ANATOMÍA

DESCRIPTÍVA

Y DISECCION

MANUEL RODRIGUEZ—EDITOR

ANATOMÍA
DESCRIPTIVA
Y DISECCION

QUE CONTIENE
UN RESÚMEN DE EMBRIOLOGIA
ESTRUCTURA MICROSCÓPICA DE LOS ÓRGANOS
Y DE LOS TEJIDOS

CON 662 LAMINAS INTERCALADAS EN EL TEXTO

POR

EL DOCTOR J. A. FORT
Alumno interno de los hospitales de París y Profesor libre de Anatomía.

SEGUNDA Y ÚLTIMA EDICION NOTABLEMENTE CORREGIDA Y AUMENTADA,
TRADUCIDA AL CASTELLANO Y ANOTADA
por

D. SALVINO SIERRA Y VAL
Exalumno interno, Médico por oposicion del Hospital General de Madrid y Profesor libre de Anatomía.

TOMO PRIMERO

MADRID 1872

Los pedidos para la venta se harán á su Editor, M. Rodriguez, plazuela del Biombo, n.º 2, ó á D. Donato Guio, calle del Arenal, núm. 14, librería.

Imprenta y Litografía de Nicolás Gonzalez, Silva, 14.

ADVERTENCIA DEL TRADUCTOR

Comprendiendo la importancia que la Anatomía tiene en su aplicacion á las demas partes que constituyen la Medicina, mi objeto, al traducir la presente obra, no ha sido otro que el de procurar por este medio, que tanto los alumnos que empiezan la difícil tarea que se imponen, como los profesores ávidos de enriquecer su caudal de conocimientos, observen los adelantos que esta ciencia de la organizacion ha hecho en los últimos años, analizando á la vez el método de enseñanza tan adecuado que sigue, y las deducciones fisiológicas y patológicas, que, haciendo más agradable su estudio, preparan de un modo gradual y fácil para la comprension de las demas asignaturas.

Sigo en la version completamente al original; únicamente para que el presente tratado se adapte al método de enseñanza de nuestro país, coloco la Miologia despues de la Artrologia, y divido la obra en dos tomos. El primero, que contiene la Anatomía general, Osteologia, Artrologia y Miologia; y el segundo, la Angiólogia, Neurologia, Estesiologia y Esplanologia. En el curso de estos tratados se intercalan algunas notas, unas elegidas de los mejores autores de Anatomía, y otras, aunque pocas, sacadas de la observacion sobre el cadáver.

Si mi objeto se cumple, quedaré por completo satisfecho del trabajo.

EL TRADUCTOR.

PRÓLOGO DE LA SEGUNDA EDICION

La primera edicion de una obra puede ser considerada como un ensayo, debiendo exigirse en las siguientes un trabajo más completo, y por decirlo así, un perfeccionamiento de la primera. Convencido de esta obligacion, he hecho todos los esfuerzos posibles por modificar y mejorar la *Anatomía y diseccion* que publiqué en 1867 y que pronto fué agotada. He seguido á porfía los consejos de sabios profundamente versados en el estudio de la Anatomia y de la Cirujía; he tenido presente algunas ideas que se han tratado con poca extension en la primera edicion; últimamente, no he olvidado un momento las necesidades y deseos de los alumnos de medicina, que tan familiarizado estoy con ellos en mis cursos ó en los anfiteatros de la escuela práctica.

La segunda edicion que doy al público médico, se distingue de la primera por sus modificaciones y numerosas adiciones que he creido necesarias.

Debo al principio dar algunas explicaciones respecto á la extension considerable que parece tener esta obra.

Cuando publiqué la primera edicion, hice notar que no queria dar á luz un simple *Manual*, sino una exposicion sucinta y completa de la anatomía. Inmediatamente me apercibí de los vacíos é imperfecciones numerosas de mi obra, y sin embargo su éxito fué indisputable.

Los progresos incesantes de las ciencias médicas en general y de la del objeto de este libro en particular, me han demostrado que habia vacíos que llenar. Mis esfuerzos han tratado de verificarlo; el público será mi juez, y espero apreciará los sacrificios que he hecho para mostrarme digno de sus elogios.

Mas completa esta obra, podrá considerarse como un pequeño *Compendio anatómico*, que comprende principalmente la *Anatomía descriptiva* y la *diseccion*, y accesoriamente la *Anatomía topográfica*, la *Anatomía general*, la *Histologia*, la *Fisiologia* y *algunas apreciaciones patológicas*.

Están, sobre todo, los numerosos artículos de diseccion y figuras intercaladas en el texto, y nociones de Anatomía general, proporcionales á la extension de la obra.

1.° La *diseccion* ha recibibo un desarrollo considerable; el estudio de cada region, cada órgano y cada tejido, está precedido del modo de preparacion aplicable á la region, al órgano ó al tejido. Para la redaccion de estos artículos, hecha con muchísimo cuidado, he acudido á menudo al *Manual del Disector de Lauth*. En un capítulo especial se trata de la diseccion en general y de la fabricacion de las piezas secas para los museos

y concursos. Hay algunos artículos respecto á las *inyecciones conservadoras*, *inyecciones finas y comunes*, *inyecciones generales y parciales* é *inyecciones por corrosion* y *maceracion*.

Para la diseccion y preparacion de piezas secas, he consultado con especialidad la excelente obra de Lauth, generalmente poco conocida por los alumnos.

Todo lo que hace relacion á la diseccion de las piezas secas, se ha colocado al principio del segundo tomo (1), en el que se encuentran reunidas todas las partes de la Anatomía que generalmente se estudian en los anfiteatros: *Miologia*, *Artrologia*, *Angiologia* y *Neurologia*. Por esta razon he designado á este volúmen con el nombre de *Manual de Anfiteatro*.

2.° Se me ha echado en cara, y reconozco la justicia de esta crítica, de haber estado profuso en figuras explicativas; de 182 he llegado al número 662, de las cuales unas, ya publicadas, me han sido cedidas por los autores ó editores, y otras, en mayor número, han sido pintadas por M. Leveille y grabadas por M. Badoureau, sacadas de algunas preparaciones hechas con el mayor esmero por mis alumnos, ó por mí mismo, en el anfiteatro de la escuela práctica.

3.° Como en el estudio de esta ciencia tan difícil el alumno se detiene muchas veces en términos de Anatomía general y de Histologia, he creido oportuno colocar á la cabeza de este libro una exposicion sucinta de Anatomía general y de Histologia, con aplicaciones patológicas, que sirven como excelente medio de introduccion al estudio de la Anatomía descriptiva. Esta exposicion comprende 292 páginas y 116 figuras. A esto sigue el estudio de los principales líquidos de la economía.

Las partes que comprende la primera edicion han sido revisadas, corregidas y aumentadas del modo siguiente:

1.° La *Osteologia* va acompañada de 100 figuras. A excepcion de algunas adiciones, el texto ha sufrido pocas modificaciones. Se han conservado los cuadros de inserciones musculares, y de los agujeros y hendiduras de la base del cráneo.

2.° En *Miologia* se han hecho importantes aplicaciones. Cada grupo de músculos va precedido de la diseccion de la region á que pertenecen. La descripcion de cada músculo en particular se ha revisado y completado. He puesto al fin de este tratado los trabajos de M. Duchenne de Boulogne sobre el estudio de la accion de los músculos.

3.° Sigo en la *Artrologia* el sistema antiguo, es decir, explicando de arriba abajo las diversas articulaciones del cuerpo humano; no porque esté convencido de la superioridad de este sistema respecto al que habia adoptado, sino por ceder á la antigua costumbre. Persisto en colocar la Miologia ántes de la Artrologia (2), persuadido de que es ilógico proceder de otra manera.

4.° Se ha completado la *Angiologia* que presentaba algunos vacíos, y me detengo sobre todo en la diseccion de las diversas arterias de la economía.

5.° La *Neurologia* ha sido revisada completamente, colocando un gran número de figuras y poniendo á continuacion los últimos descubrimientos de MM. Stilling, Schrœ-

---

(1) Habiendo dado á esta edicion distinta forma que á la francesa, estos capítulos se hallan en el primer tomo al empezar el estudio de las partes blandas.

(2) El autor se separa en esto de la antigua costumbre, y nosotros por seguirla colocamos la Artrologia ántes de la Miologia.

der Van der Kolk y Luys, para presentar un estudio más completo de los centros nerviosos y del orígen de los nervios craneales.

6.° La *Esplanologia* y los órganos de los sentidos se exponen con más extension.

Ultimamente repetiré aquí lo que ya habia dicho en mi primera edicion: al estudio de cada órgano importante le sigue un capítulo particular: *Aplicaciones patológicas*. Esta es la primera vez que un libro de Anatomía descriptiva contiene capítulos de Patologia. La idea no es nueva; ya el profesor Richet en su *Anatomía Médico-Quirúrgica* ha hecho seguir á la descripcion de cada region algunas deducciones patológicas. Estoy persuadido que este modo de proceder no ha dejado de contribuir al gran éxito de esta obra, tan interesante por otra parte, y en la que la claridad y el método nada dejan que desear.

Hé aquí el objeto que me he propuesto haciendo seguir la descripcion de los órganos de algunas explicaciones patológicas. Desde luego que los alumnos estudian despues de las demas partes de la Anatomía la Esplanologia, ésta constituye, por decirlo así, un punto de transicion entre la Anatomía y la Patologia. Ademas, nadie negará que el estudio de las relaciones de vísceras y las particularidades de su estructura se graban fácilmente en la inteligencia con algunas aplicaciones patológicas. Cuando se diga á un alumno, por ejemplo, que hay cálculos biliares que pudieran pasar de la vesícula biliar al colon trasverso al traves de las paredes de estos órganos, se llegará á tener un medio de recordar las relaciones de la vesícula biliar con el color. Se dirá acaso que he imitado al profesor M. Cruveilhier que tambien acude á las aplicaciones patológicas poco numerosas y diseminadas en las descripciones anatómicas; pero creo de más utilidad tratar de ellas despues de la descripcion de los órganos, por varias razones: en primer lugar, por servir de resúmen patológico para los que empiezan, y en segundo, porque leyendo, despues de haber estudiado el órgano sano, el resúmen patológico que le sigue, el alumno podrá, por decirlo así, considerar bajo otra forma distinta el estudio de dicho órgano.

Para las descripciones, he consultado frecuentemente el *Tratado de Anatomía* del profesor M. Sappey, que con razon puede considerársele como el renovador, el regenerador de la Esplanologia. En efecto, á pesar de herir la modestia de este sabio, la anatomía de los órganos genitales de los dos sexos no ha sido bien conocida hasta despues de publicados sus trabajos. Su *Tratado de Anatomía* es y será la obra más completa sobre este punto.

Aunque la Anatomía topográfica no se trate con toda la extension en esta obra, he creido de mucha utilidad dar á conocer algunas regiones importantes, como la *axilar*, la *abdominal*, el *pliegue de la ingle*, el *triángulo de Scarpa*, el *periné*, el *hueco poplíteo*, la *region del codo*; etc.

Algunos artículos, sin embargo de haber merecido la aprobacion general, se han adornado con figuras explicativas, tales como los del *periné*, *peritóneo*, etc.

Doy las gracias á los hábiles artistas que han contribuido á la buena impresion de este trabajo, MM. Léveillé y Nicol, pintores, y á M. Badoureau, grabador, así como á mis aventajados amigos B. y A. de B., y M. de L. F., que no obstante de vivir cerca de los Pirineos, han consagrado con gusto algunos ratos que han concurrido á la perfeccion de la obra.

Setiembre, 1868.

DR. FORT.

INTRODUCCION

La anatomía es la ciencia que trata de la estructura de los cuerpos organizados.

Se distinguen muchas especies de anatomía, que cada una ha recibido un nombre particular; así es que se llaman *animal, vegetal, comparada, filosófica, general, quirúrgica, de textura, anormal, patológica, del feto* y *descriptiva*. En esta obra trataremos de la anatomía descriptiva, diseccion y preparacion de piezas, estudiando tambien la anatomía general, é intercalando en las descripciones algunas apreciaciones fisiológicas y patológicas, del mismo modo que las regiones más importantes del cuerpo. Antes de llegar á describir los órganos, daremos algunos principios generales, indispensables para los alumnos. Diremos algo acerca de los principios inmediatos, elementos anatómicos, tejidos, sistemas, aparatos y funciones, hablando tambien de las alteraciones de los elementos anatómicos, de su orígen y nutricion. Estas nociones generales se expondrán con la claridad y brevedad que nos sea posible, de modo que puedan ser comprendidas por los que empiezan, para llegar preparados al estudio de la Anatomía general y descriptiva.

I. De los principios inmediatos.

En las descripciones anatómicas, fisiológicas y patológicas, se encuentra á menudo la expresion *principios inmediatos*, por lo cual conviene fijar su significacion. Los principios inmediatos no son elementos anatómicos, ni órganos, ni tampoco principios elementales, como el oxígeno, hidrógeno, etc., que entran en la combinacion de las sustancias orgánicas; son sustancias compuestas, es decir, de composicion química determinada, que reuniéndose y combinándose, forman la materia organizada. Es difícil dar una definicion corta y precisa de los principios inmediatos; algunos ejemplos harán comprender mejor: así, si tomamos sangre, vemos que está constituida por la combinacion de muchos principios inmediatos, que son: el agua, la albúmina, la fibrina, etc. Para separar estas sustancias, no hay necesidad de acudir á ningun procedimiento químico, porque se puede extraer la fibrina por el batido; la albúmina por el calor, y el agua por la evaporacion. La separacion de estas sustancias sin descomposicion química, es el carácter esencial de los principios inmediatos. Cada una de estos principios está compuesto de partes elementales, es decir, de cuerpos simples, pudiendo descomponerse, por ejemplo la albúmina ó fibrina, en oxígeno, hidrógeno, carbono y ázoe.

Los tejidos y órganos, del mismo modo que los líquidos de la economía, están formados por la reunion de estos principios, que son: la fibrina, albúmina, caseina, globulina, azúcar de leche, estearina, margarina, colesterina, úrea, ácido úrico, fosfatos y sulfatos, que tambien se encuentran en los vegetales.

II. De los elementos anatómicos.

Los elementos anatómicos, formados por la reunion de los principios inmediatos, son partes casi siempre microscópicas que se presentan bajo la forma de elementos figurados y elementos no figurados ó materia amorfa.

Se llaman *elementos figurados*, es decir, de forma distinta, pequeños cuerpos microscópicos, redondeados, ó alargados, etc., que tienen una figura y estructura determinada, y que se conducen con los reactivos químicos de un modo invariable cada uno de ellos.

Las materias amorfas ó *elementos no figurados*, son sustancias líquidas ó sólidas sin estructura y situadas entre los diversos elementos anatómicos figurados.

Se cuentan tambien entre los elementos no figurados las granulaciones moleculares, granos microscópicos análogos al polvo fino que se halla entre las sustancias amorfas y hasta en el centro de los elementos figurados.

Division de los elementos anatómicos figurados.

Estos elementos pueden afectar cuatro formas distintas: se encuentran bajo la forma de células, de fibras, de tubos, y tambien de una sustancia homogénea llena de cavidades. Todos los elementos anatómicos que entran en la constitucion de nuestros tejidos presentan una de las formas precedentes. En cada uno se halla en general un elemento que predomina y que le da sus propiedades; ejemplo: la fibrilla muscular que da sus propiedades al músculo, y por esta razon se llama *elemento fundamental*. Se llaman *elementos accesorios* los que entran en la constitucion del tejido y que sirven para protejer ó nutrir, etc., al elemento anatómico fundamental. Conviene recordar esta division, porque estos términos se hallan frecuentemente en el estudio de los tejidos.

Los elementos anatómicos se dividen, ademas, en *constituyentes* y *producidos*. Los primeros, más importantes porque se hallan en la mayor parte de los elementos fundamentales, son casi siempre sensibles, vasculares, y algunas veces contráctiles. Los producidos forman los tejidos desprovistos de vasos y nervios, y no sirven más que para favorecer los actos de los elementos constituyentes á quienes cubren casi siempre; están colocados en la superficie cutánea, en las mucosas y serosas, y afectan con ligeras excepciones la forma de células; poseen en más grado que los otros la propiedad de desarrollarse y reproducirse; viéndose muchos tumores constituidos por la multiplicacion y proliferacion exagerada de estos elementos, se forman y desenvuelven con prontitud invadiendo los tejidos normales, en medio de los cuales se desarrollan. Relativamente á los tumores, encontraremos muchas veces palabras que es necesario explicar. La multiplicacion anormal de los elementos anatómicos, se conoce con el nombre de *hipergenesia*. Cuando esta hipergenesia se encuentra en un tejido en el que el elemento anatómico desarrollado no existe en el estado normal, se dice que hay *nacimiento* ó *génesis* heterotópica. Hay *erosion* de los tejidos cuando están comprimidos y atrofiados por la sustancia del tumor. Ultimamente, cuando el tejido morboso sustituye al normal colocándose en su sitio sin destruirle, se dice que hay *invasion;* ejemplo: un neuroma (tumor fibroso de nervios) causa muchas veces, á la larga, la erosion de los tubos nerviosos por compresion y atrofia: el tejido canceroso sustituye á los tejidos normales que invade.

Los elementos epiteliales son los más extendidos de los producidos.

Células.—Las células son elementos anatómicos más ó ménos redondeados, y que contienen ordinariamente un núcleo, y se encuentran en la mayor parte de los tejidos.

Tambien se denominan células elementales, células primitivas, y vesículas orgánicas.

Estos elementos pueden afectar una forma redondeada, oval, poliédrica ó aplastada, y en algunas ocasiones alargada. Su volúmen varía desde 0mm,005, hasta 0mm,1.

Están compuestas de una masa fundamental maciza, ó provista de una cavidad. Su

pared, ordinariamente trasparente, si es delgada, aparece al microscopio formando una línea circular; si es gruesa, se ven dos líneas concéntricas bastante aproximadas. La composicion química de esta masa es una sustancia orgánica azoada. La mayor parte de las células sólo tienen una cavidad, y la densidad del contenido es igual á la de su pared; opinion que defiende M. Robin en contradiccion con la de muchos micrógrafos distinguidos.

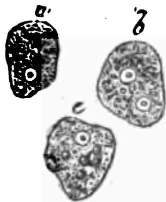


FIG. 1.— Tres células.

a. Célula con núcleo, nucleolo y granulaciones.— *b*. Célula con dos núcleos, nucleolos, granulaciones y algunas gotitas grasas.— *c*. Célula con un núcleo, nucleolado, granulaciones y gotitas grasas más voluminosas.

El contenido, rara vez líquido, más frecuentemente sólido, es en otras ocasiones viscoso; contiene uno ó muchos *núcleos* ó *cytoblastos* y granulaciones de diversa naturaleza. El *núcleo* de una célula puede faltar, ya porque así se haya desarrollado, ó porque haya desaparecido durante su desarrollo, ó haberse convertido en gotitas grasas. De aquí dos variedades de células, *con núcleo* y *sin núcleo*, que se encuentran en la mayor parte de los tejidos.

El *núcleo* fué descubierto en 1833 por Brown en las células vegetales. Es un corpúsculo ovóide, esférico ó aplanado; su masa es granulosa, trasparente y sólida, excepto en el óvulo; contiene uno, dos ó tres nucleolos.

El *nucleolo*, más voluminoso que las granulaciones del núcleo, es esférico, homogéneo, de bordes limpios y oscuros; contiene algunas veces un nucleolillo. La aparicion del nucleolo sigue á la del núcleo, opinion de M. Robin contraria á la de Schwann. En las células cuya cavidad se distingue de su pared, ó de *continente* y *contenido* bien marcados, el núcleo al desarrollarse determina una eminencia sobre una de sus paredes ó sobre las dos á la vez. Tambien se halla un líquido granuloso. Los núcleos pueden encontrarse aislados en el espesor de los tejidos.

Las propiedades químicas de las células varían en cada especie.

Se sabe que están compuestas de una sustancia azoada, que es protéica en las células jóvenes y que se parece á la materia elástica en las antiguas. Nada se sabe respecto al núcleo y nucleolillo, por lo cual todavía está bastante desconocida su composicion química.

El agua ejerce casi sobre todas la misma accion; se hinchan, y cuando el contenido es líquido, las granulaciones moleculares presentan el movimiento browniano. (Se llama movimiento browniano, de Brown, á las oscilaciones rápidas que se manifiestan en las granulaciones en contacto de un líquido.)

Varias clases de células se encuentran en los tejidos de la economía, y son: 1.° células embrionarias; 2.° células adiposas; 3.° células de la médula de los huesos ó meduloceles; 4.° células nerviosas; 5.° células ó glóbulos de la sangre; 6.° células epiteliales, y otras ménos importantes.

Fibras.—Son filamentos microscópicos alargados. Aunque ménos numerosas que las células, forman masas considerables, siendo el elemento anatómico fundamental en los tejidos que constituyen. Cada especie tiene caractéres bien marcados, que daremos á conocer al describir los tejidos que forman.

En este grupo se hallan las fibras del tejido conjuntivo, las musculares de la vida animal y vegetativa, las fibras elásticas y otras de ménos utilidad.

Tubos.—Estos elementos presentan un conducto en toda su extension, que contiene una sustancia líquida ó semilíquida. Forman la mayor parte de los órganos glandulares y tejido nervioso, y constituyen los capilares y el *miolema* ó cubierta del elemento muscular.

Sustancia homogénea con cavidades.—No se halla más que en el tejido óseo y cartilaginoso que más tarde describiremos. (*Véanse* estos tejidos.)

Division de los elementos anatómicos no figurados.

Estos elementos comprenden las granulaciones y las materias amorfas.

Granulaciones.—Conocidas tambien bajo el nombre de *granulaciones*, *gránulos* y *corpúsculos moleculares*, están constituidas por pequeños granos sin forma determinada, suspendidos en los líquidos del organismo, interpuestos entre los elementos anatómicos ó esparcidos en la materia amorfa. Su diámetro varía desde $0^{mm},0005$, hasta $0^{mm},0030$. No todas las granulaciones tienen las mismas propiedades. Ya veremos en el estudio de los tejidos, que las granulaciones grasosas no tienen, por ejemplo, ninguna analogía con las pigmentarias. Tambien observaremos que estos elementos están dotados de movimiento browniano en las células cuyo contenido es líquido, siendo en unas más enérgico que en otras.

Materias amorfas.—Son las sustancias interpuestas entre los elementos anatómicos. No tienen forma determinada, pudiendo ser líquidas ó sólidas, aplicándose en general el nombre de sustancia amorfa á las que son sólidas ó semisólidas, y tomando el nombre de *blastema* ó *plasma* cuando tienen una sustancia líquida.

Blastemas.—Los blastemas son líquidos de existencia transitoria, en los cuales se desarrollan los elementos anatómicos que luego los reemplazan ó se ponen en su lugar. Estos líquidos son homogéneos, algunas veces granulosos.

En ciertos autores se encuentran descritos bajo el nombre de *cytoblastema, sustancia fundamental* ó *sustancia conjuntiva*. No se halla aún resuelta la cuestion de si á espensas de estos elementos se forman los figurados, ó si sólo sirven de medio para alojarlos.

Se encuentran siempre alrededor de los vasos, bañando á los elementos anatómicos. En el cuerpo del embrion proceden por exudacion y liquefaccion de las células que le constituyen: en el adulto nacen por exhalacion de los vasos. Tambien se observan en la superficie de las heridas, y sobre todo en donde se multiplican los elementos anatómicos.

La linfa plástica es un blastema accidental.

Plasma.—Se llama plasma la materia amorfa líquida contenida en los vasos y que tiene en suspension ciertos corpúsculos, glóbulos. Se diferencia de los blastemas en que estos se hallan alrededor de los vasos. Hay dos especies de plasma; el de la linfa y el de la sangre. Algunos autores le conocen con el nombre *protoplasma*.

En cuanto á las *materias amorfas sólidas*, hay muchas especies que presentan algunas diferencias; en la médula de los huesos, en la sustancia cerebral, en el dérmis y mucosas, en el tejido fibroso, en el tejido conjuntivo y en las serosas. Todas estas materias amorfas, vistas con el microscopio, presentan un aspecto homogéneo, sin forma; hay algunas granulosas, que serán estudiadas al tratar de los tejidos que concurren á formar.

III. Tejidos.

Se llaman tejidos las partes sólidas del cuerpo formadas por la reunion de elementos anatómicos colocados de un modo invariable para cada uno de ellos. Esta disposicion de los elementos anatómicos y cierto hábito en el manejo del microscopio, hace llegar fácil-

mente al conocimiento de los tejidos, del mismo modo que enseña los casos en que falta el elemento fundamental de aquéllos.

Los tejidos se prestan muy poco para una clasificacion : todos los autores han trabajado al efecto, y hasta ahora poco han conseguido, pues todas las clasificaciones que se han hecho son defectuosas; por lo cual he creido describir los tejidos por órden alfabético, no porque esto sea ni lo mejor ni lo peor, sino por seguir un método claro y sencillo que no embarace la memoria del alumno.

Nada podemos decir de los tejidos en general que sea de alguna utilidad; hemos de describirlos con el mayor cuidado, haciendo preceder á la historia de cada uno de ellos el modo de prepararlos más conveniente para su estudio, igualmente que alguna apreciacion fisiológica y aplicaciones patológicas.

IV. Órganos, funciones, sistemas y aparatos.

Órganos.—Se llama órgano una masa de partes elementales que tiene una forma y funcion determinada, como un hueso, un músculo, un nervio.

Sistemas.—Los órganos se agrupan de dos maneras; ó para efectuar una funcion, ó por su parecido constituyendo un sistema; así, la reunion de todos los huesos forma el sistema óseo, la reunion de todas las glándulas el sistema glandular; por lo que se llaman *órganos semejantes* á los formados por un mismo tejido, y cuya reunion constituye un sistema, como los músculos, los nervios, etc. En las descripciones hemos procedido por sistemas, y no por tejidos: el estudio de éstos entra necesariamente en el de los primeros.

Aparatos.—Hay otro conjunto de órganos diferente del que constituye los sistemas que forma los aparatos. El *aparato* está formado por un grupo de órganos que concurren á una misma funcion. El aparato digestivo comprende una serie de órganos, cuyo fin comun es la digestion; así existen en la economía los aparatos urinario, respiratorio, nervioso, vascular, etc.

Funcion.— Funcion es un acto cualquiera ejecutado por un órgano ó aparato. Aunque los órganos de un mismo aparato concurren á una funcion, cada uno de ellos verifica su accion especial; ejemplo: los órganos urinarios tienen por objeto general la formacion y excrecion de la orina, pero cada órgano juega un papel individual: el riñon segrega, el ureter conduce el producto segregado, la vejiga contiene algun tiempo la orina y la uretra la conduce al exterior. En los sistemas, cada órgano posee igualmente su funcion, como en un músculo, etc.

V. Orígen y principio de los elementos anatómicos en el embrion.

Huevo.—Todos los elementos anatómicos del embrion se desenvuelven en el óvulo modificado por la fecundacion. Antes de ser fecundado el óvulo, es un elemento anatómico que tiene la figura de una célula microscópica, de pared gruesa, trasparente y homogénea (fig. 2); su contenido es granuloso y presenta en su centro una pequeña vesícula con manchas.

Inmediatamente despues de la fecundacion, se verifican en el contenido del óvulo modificaciones considerables, por la influencia de su contacto con el espermatozóide, cuyas sustancias se confunden.

Segmentacion del huevo.—Bajo la influencia de la fecundacion, se forma en el centro del vitelus un corpúsculo esférico, homogéneo y trasparente que se llama *núcleo vitelino*, y al poco tiempo aparece un nucleolo en dicho núcleo.

Una hora despues el núcleo se alarga, se estrangula por su mitad al mismo tiempo

que la masa del vitelus se divide en dos porciones que rodean á cada mitad del núcleo.

La misma segmentacion se verifica en cada una de las partes contenidas en el huevo, de modo que hay cuatro núcleos en lugar de dos, y por consecuencia cuatro masas vitelinas.

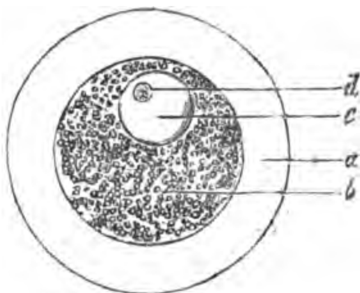


FIG. 2.

a. Membrana vitelina ó pared del óvulo.— *b*. Vitelus ó contenido granuloso.— *c*. Vesícula germinativa.— *d*. Mancha germinativa.

La segmentacion continúa hasta que en el interior del óvulo aparecen unas masas pequeñas, redondeadas y granulosas, cada una de las cuales tiene su núcleo. Estas son las trasformaciones que constituyen la segmentacion del huevo. (Fig. 3.) *(Véase* embriologia.)

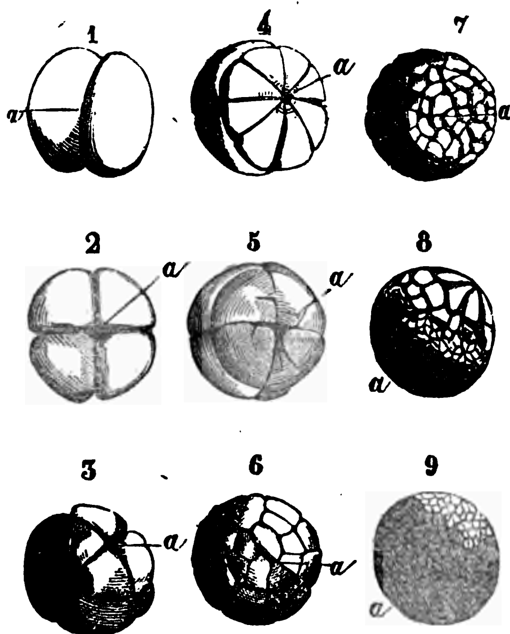


FIG. 3.

Las letras demuestran el vitelus representado en nueve masas que señalan sus segmentaciones sucesivas.— Las letras *a*, *a*, *a*, indican los surcos de segmentacion del vitelus. — 1. Primer grado de segmentacion. — 2. Segundo grado, etc.

FORMACION DE LOS ELEMENTOS DEL EMBRION.

Cada una de las pequeñas masas que resultan de la segmentacion del huevo al llegar á su último período, sufren una modificacion y se convierten en célula. Una porcion de estos elementos celulares se aplica á la superficie interna de la membrana vitelina para formar una superficie continua, á la que se ha dado el nombre de *blastodermo* ó vesícula blastodérmica. La otra porcion de células se agrupa en un punto cualquiera de la pared del huevo para formar los rudimentos del *embrion*, es decir, la *mancha embrionaria*.

Estas células toman el nombre de células *blastodérmicas* ó *embrionarias*.

Células embrionarias.—Estos elementos al principio de la vida embrionaria forman casi el cuerpo del embrion. Las células embrionarias miden de 0,mm010 á 0,mm012 de diámetro; contienen uno ó dos núcleos sin nucleolo de 0,mm004 á 0,mm012 de diámetro; aumentan de volúmen en el agua, que no determina moviento browniano en su contenido; el ácido acético las disuelve lentamente; á medida que el embrion crece, estas células desaparecen. Cuando aquél tiene ocho milímetros de longitud, sólo se hallan en el epidérmis y en los muñones. Al llegar á doce milímetros no existen más que en el epidérmis. Y por último, al tener el embrion diez y seis milímetros de longitud, han desaparecido completamente.

Células y núcleos embrioplásticos, corpúsculos de tejido conjuntivo, células plasmáticas.—Las células embrionarias disminuyen progresivamente, hasta que el embrion alcanza los diez y seis milímetros, en cuyo caso dejan de existir. Esta desaparicion se verifica por la liquefaccion que las trasforma en un blastema, en el que se ven aparecer elementos nuevos llamados embrioplásticos. Estos nuevos elementos se hallan bajo la forma de células ó simplemente de núcleos, que es mucho más frecuente. Todos nacen del blastema; miden de 0,mm004 á 0,mm006 de diámetro, aumentando rápidamente de volúmen. Su figura es ovóidea, presentando un contorno regular, un centro trasparente y rara vez nucleolo. El ácido acético les contrae y los deforma.

Las *células* poco abundantes son ovóideas, parduzcas, granulosas, y contienen un núcleo central parecido á los núcleos libres.

Despues que las células embrionarias han desaparecido, los elementos embrioplásticos reunidos por una sustancia conjuntiva ó amorfa forman la totalidad del cuerpo del embrion. Esta sustancia se ha denominado por M. Robin *tejido embrioplástico*. Este sabio micrógrafo cree que los elementos embrioplásticos son el centro de formacion de los elementos anatómicos que más tarde constituirán definitivamente los tejidos; de modo que en el embrion, las fibras musculares, las fibras de tejido conjuntivo, los tubos nerviosos, etc., tendrán como centro de origen á los elementos embrioplásticos, que toman distintas formas á espensas de la materia amorfa que los rodea. No todos estos elementos dan origen á los elementos anatómicos definitivos; algunos persisten en el estado de núcleo hasta la edad adulta.

Los núcleos embrioplásticos que se encuentran despues del nacimiento, se hallan en la mayor parte de los tejidos en el estado de elemento accesorio. Toman el nombre de *núcleos ovóides* fibroplásticos; núcleos ó corpúsculos de tejido conjuntivo. (Fig. 4.)

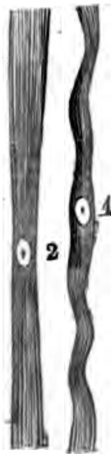


FIG. 4.

Corpúsculos de tejido conjuntivo ó núcleos embrioplásticos. — 1. Fibrillas de tejido conjuntivo que nacen por segmentacion de la materia amorfa que está condensada alrededor del núcleo.— 2. Las mismas más desarrolladas y más distintas.

Es probable que no se haya dicho lo último sobre estos elementos que todos los autores no consideran tan sencillos como M. Robin. Pero Virchow, que los llama corpúsculos de tejido conjuntivo, ha encontrado á menudo células con prolongaciones que dan el aspecto de *células estrelladas*, con cuya denominacion se las conoce. Este autor ha sido el primero que ha omitido la opinion de que dichas células contienen una cavidad, y que sus prolongaciones se anastomosan entre sí, conduciendo los jugos y ayudando á la nutricion. M. Kölliker da á las células el nombre de *plasmáticas*, y á las prolongaciones *tubos plasmáticos*; division que le pertenece, é indica mejor sus usos. (Figs. 4 y 5.)

La córnea, por ejemplo, segun algunos autores, contiene células y tubos plasmáticos, de modo que el tejido córneo desprovisto de vasos, llevará en este sistema de células y tubos los elementos de nutricion. M. Robin se opone á esta idea, y para él, tanto las células como los filamentos de tejido conjuntivo que forman los pretendidos tubos plasmáticos, no son huecos, ni contienen por lo tanto ningun líquido. Segun este autor, la córnea se nutre por exudacion de los vasos vecinos, es decir, de la conjuntiva, de la esclerótica y coróides (1).

Ademas de las células estrelladas, admiten los mismos autores células sin prolongaciones, que á su modo de ver constituyen los corpúsculos de tejido conjuntivo propiamente dichos. Las células estrelladas suelen aparecer en los sitios en donde se han de desarrollar los elementos elásticos.

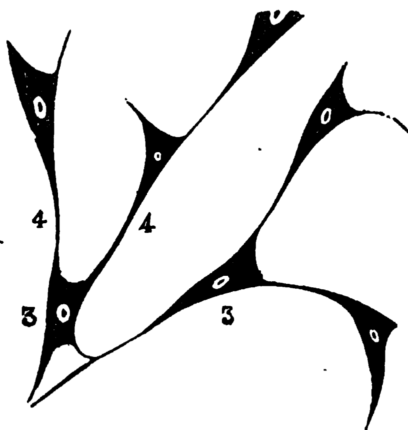


FIG. 5.

Células estrelladas ó plasmáticas.—3, 3. Células plasmáticas con su núcleo y nucleolo. — 4, 4. Prolongaciones anatómicas de estas células ó tubos plasmáticos.

VI. Nutricion y multiplicacion de las células.

Desarrollo de los elementos anatómicos. — Trataremos de la célula, punto de partida de otros elementos, que una vez formados, crecen y se nutren como los demas tejidos. Ya sabemos que las células pueden formarse por el desarrollo de una membrana alrededor de una sustancia amorfa, más ó ménos compacta; la mayor parte aparecen por la formacion sucesiva del nucleolo, núcleo y membrana envolvente que les rodea; su crecimiento es bastante rápido y se verifica, ó por el aumento en el espesor de la membrana, ó por el del líquido contenido entre la pared y el núcleo, aumentando éste igualmente en su volúmen.

El crecimiento de los núcleos libres no se verifica, y si alguna vez se observa, es inapreciable.

(1) Véase ROBIN, 1867. *Leçons sur les humeurs*, pág. 278.

Schwann ha dado á la membrana de las células una propiedad especial, en virtud de la cual ejercen una influencia de atraccion de los líquidos en que se aloja; las moléculas que atrae, se colocan sobre las ya formadas, viniendo á suceder un fenómeno parecido al que pasa en la cristalizacion.

Este crecimiento, esta cristalizacion de las células no es siempre regular; en algunos casos, las moléculas se acumulan en puntos determinados, dando orígen á prolongaciones, y muchas veces ínterin aumenta en longitud, se retrae por reabsorcion.

Fenómenos qué se verifican en el interior de las células.—Estos fenómenos colocados bajo el imperio de las fuerzas físicas y químicas, consisten en la *agregacion, metamorfósis* y *restitucion* de materias.

De dos modos pueden atraer las células las sustancias que las rodean: en primer lugar, la endósmosis que tiende á que los materiales penetren en las células, observando fácilmente cómo aumentan de volúmen á espensas de los líquidos que las rodean y que atraen al traves de su pared. Ademas de esta propiedad física, por la cual los líquidos penetran en el interior de la célula, esta se halla dotada de una *atraccion* especial para ciertas partes del blastema; cada célula escoge, por decirlo así, los elementos más á propósito para su nutricion, en medio de la masa líquida donde está alojada. Esto prueba demasiado que estos fenómenos no se rigen solamente por las leyes físicas, siendo así que el contenido de la célula es químicamente diferente del blastema que la rodea. ¿Cómo, sinó, se podrian explicar ciertos fenómenos, como el de la asimilacion especial del hierro por los glóbulos de la sangre, etc.?

Las células tienen por consiguiente una vitalidad propia; por eso algunos autores las han considerado como *corpúsculos vivientes*. Las materias que vienen de fuera penetran en las células haciéndolas sufrir metamorfósis. El espesor y la dureza de las células antiguas es una prueba; así que las cápsulas de cartílago, la pared propia de los tubos nerviosos, el miolema, etc., adquieren más consistencia á medida que estos elementos envejecen. Las metamorfósis que se verifican en el centro de las células, no están todavía probadas por la trasformacion de los glóbulos de la linfa en glóbulos de sangre, cuya materia colorante les impregna insensiblemente; por la formacion de la pepsina en las células de las glándulas gástricas, por la formacion de la materia grasa en la membrana de cubierta de las células grasosas, cuyo contenido puede desaparecer y ser reemplazado por la serosidad cuando falta el líquido nutritivo, etc.

Las células restituyen á los líquidos las sustancias que ellas han tomado: en unas se verifica la restitucion de las materias sin haberlas modificado, como las células epiteliales de los canalículos del riñon, que se dejan filtrar por la orina, que ceden á los canalículos; otras restituyen los materiales despues de haberlos trasformado; así es que la bílis está formada por las células que tapizan los elementos glandulares del hígado, el moco por las células de las glándulas mucosas, etc., etc.

Multiplicacion de las células.—Despues de formadas las células, como ya se ha visto, crecen, y á la vez se multiplican: esta multiplicacion se verifica de dos maneras: ó por *escision* ó por *formacion endógena*; es decir, por la division de células existentes, ó por el desarrollo de nuevas células en su propia cavidad.

Multiplicacion de las células por escision. Se observa fácilmente este modo de multiplicarse las células en los glóbulos de sangre del embrion del pollo, en el tejido de los renacuajos, y en el epitelium cilíndrico del intestino. Admitida sin oposicion por Remak, Kölliker, etc., se verifica como en la figura 6. Primeramente se divide el núcleo en dos partes, y la célula presenta una estrangulacion que corresponde al espacio que separa las dos mitades del núcleo. (Fig. 6.)

La estrangulacion avanza y la separacion se verifica por completo. Los mismos fenómenos pueden verificarse en las mitades que resultan, y así sucesivamente; pero este modo de formacion no se justifica fácilmente en todos los tejidos, á no ser en los epiteliums. Algunos han creido que las células podian algunas veces multiplicarse por *mame-*

loncitos, que en este caso forman como excrecencias sobre su pared, concluyendo por separarse, para gozar de vida independiente de la célula madre.

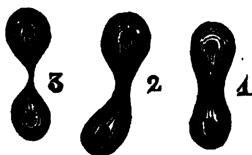


FIG. 6.

Fases de la escision en un glóbulo de sangre de un embrion de pollo.—1. Primer grado de estrangulacion.—2. Grado más avanzado.—3. Estrangulacion próxima á romperse.

Multiplicacion de las células por formacion endógena.—Frecuentemente se observa la division del contenido de una célula en muchas masas, alrededor de las cuales se forma una membrana. La cubierta primitiva en la que se produce esta segmentacion constituye la *célula madre*, y las otras se conocen con el nombre de *células hijas*. Este desarrollo endógeno se observa en las células embrionarias, en el óvulo (fig. 3), y en las vesículas espermáticas. En los cartílagos cuya generacion es tambien endógena, se ve en algunos que la célula primitiva la componen dos membranas como las células vegetales; una, externa sólida, resistente, ó cápsula que limita al condroplasto; y otra interna, blanda, de naturaleza albuminosa, que segmentándose, da orígen á células más pequeñas.

VII. Formacion libre de células.

No todas las células proceden por division ó formacion endógena de las ya existentes; hay algunas que se forman libremente en medio de la materia amorfa líquida ó sólida, como los corpúsculos del quilo y de la linfa y las células que se presentan en las exudaciones fibrinosas. Sin embargo, debe no olvidarse que este orígen es ménos frecuente que los otros dos. Remak no le admite, y Virchow le considera muy limitado.

Lo primero que se observa cuando las células nacen espontáneamente, es el núcleo. No se sabe de cierto que sea precedido, ó no, por el nucleolo. Formado el núcleo pueden suceder dos cosas: ó bien que una membrana se forme á su alrededor para separarse de él más tarde por una masa líquida, ó que una masa de blastema, más ó ménos sólida, venga á rodear el núcleo, y despues dicha masa rodearse de una membrana de células, como se ha observado en el huevo de muchos animales.

Algunas células pueden desarrollarse espontáneamente, sin núcleo, junto á elementos semejantes que le posean. Igualmente se observa en ocasiones la formacion de núcleos libres sin aparecer la membrana ó blastema periférico.

M. Robin admite otro modo de formacion libre de células para ciertos epiteliums; por ejemplo: se presenta una materia amorfa semisólida sobre una superficie, aparecen núcleos, y esta sustancia se separa y divide en pequeñas esferas sólidas que constituyen las células epiteliales. Aquí se podria decir que habia *formacion libre por segmentacion de materia amorfa.*

VIII. Trasformacion de las células.

Despues de formadas las células, unas persisten en los tejidos, como las que se hallan en las glándulas, y otras se modifican ó trasforman.

La modificacion principal de las células consiste en el aumento de densidad en su pared

que tiende á tomar un carácter parecido á los tejidos elásticos; á la vez se observa su aplastamiento, como en las uñas, epidérmis y epiteliums pavimentoso estratificado.

En ocasiones su modificacion es tal, que puede considerarse como una verdadera metamorfósis; de modo que, tan pronto conservan parte de su forma, como el cambio que se verifica en las células pigmentarias anastomosadas, en las células estrelladas del tejido conjuntivo y en las anastomosadas del cerebro, tan pronto desaparece toda señal de célula fundiéndose y perdiendo su individualidad.

Así es, que cuando se colocan en línea, forman fibras y conductos; otras veces se yustaponen y confunden de varios modos para formar redes, membranas, etc. Tampoco se halla señal de célula en las fibras musculares y en los tubos nerviosos.

IX. Teoría celular, patologia celular, orígen.

Cuando se estudian los diversos tratados de anatomía y patologia, los alumnos encuentran á menudo las expresiones *patologia celular, teoría celular* y de *orígen*, cuya significacion es preciso señalar.

Teoría celular.—Se llama teoría celular aquella que admite la formacion libre de células en medio de un blastema, y la metamorfósis de estos elementos en elementos definitivos. Esta teoría, desarrollada y hábilmente sostenida por Schwann, es parecida á la que Schleiden habia adoptado, con razon, para los vegetales.

Ciertos elementos de nuestros tejidos se desarrollan segun las leyes de Schwann; pero un gran número, especialmente los que al principio de este capítulo hemos llamado constituyentes, nacen en un blastema, sin ser precedidos de otras células. Este orígen de los elementos se denomina *génesis* por M. Robin, y se puede decir con él que la teoría de Schwann es falsa.

Es un error creer que la teoría celular nació en Alemania; pues en el año 1825, Raspail, en su memoria sobre el tejido adiposo *(Repertoire d'anatomie et de phisiologie de Breschet*, 1827) decia: «*Dadme una vesícula en cuyo seno pueda elaborar á mi gusto otras vesículas, y os daré el mundo organizado.*» Jamás doctrina alguna fué expuesta con más claridad. Los trabajos de Schwann y Schleiden no aparecieron hasta el 1837 y 1838.

Recomendamos el tratado de tumores de M. Broca, de donde hemos sacado algunas notas. En dicha obra, notable bajo todos conceptos, con la más entera libertad, llena de estilo y erudicion, da una idea completa y precisa del estado actual de la ciencia en histologia y de los elementos homeomorfos y heteromorfos. En un juicio crítico, este brillante escritor combate lo que él llama concepciones deliberantes de algunos autores alemanes, entre otros á M. Virchow. (Broca, 1866. *Traité des tumeurs.*)

Patologia celular.—Generalizando las aplicaciones de la teoría celular á la patologia, Virchow ha creado lo que él denomina *patologia celular*, que tiene la ventaja de dar una direccion nueva que puede conducir al descubrimiento de hechos importantes á la ciencia de las enfermedades, á la *patologia*. Para este patólogo, la célula es un elemento viviente con vitalidad propia é independiente. La accion vital no debe buscarse en partes más ó ménos lejanas, sino en la misma célula. La reunion de las moléculas, para dar orígen á la célula, segun Schwann y otros micrógrafos, se produce en virtud de una especie de cristalizacion, ejerciendo las unas sobre las otras una verdadera atraccion, hasta llegar á la formacion de las células.

Segun Virchow, la parte importante y activa de la célula, es el contenido, sirviendo la cubierta para limitarle, y el núcleo para su trasformacion. Y así, en las células pigmentarias, el núcleo no contiene pigmentum y en la célula muscular lisa, la parte contractil se halla entre el núcleo y la cubierta. El autor aleman da gran importancia á esta distin-

cion, y para él la porcion de célula situada entre la membrana y el núcleo, ejerce una influencia más ó ménos extensa en su inmediacion, de suerte que cada célula domina en una extension más ó ménos considerable, en la que verifica su accion sobre la sustancia intercelular que la rodea. Por esta teoría se ve que Virchow no es de la opinion de Schwann, que cree que la sustancia intercelular está destinada al desarrollo de otras células. Dominado por esta idea el micrógrafo aleman, ha dividido el cuerpo humano en *territorios celulares*. Que esta teoría sea verdadera ó falsa, es indudable que conducirá á resultados patológicos satisfactorios.

X. Teoría del desarrollo.

Esta teoría, seguida durante algunos años, y basada en hechos sacados de la embriología, ha sido formulada por Arnol, que supone en el blastema glóbulos elementales dispersos. Bajo la influencia de varias causas, estos glóbulos se reunen en montoncitos más ó ménos condensados, en el centro de los cuales toma orígen el núcleo; y más tarde, siguiendo el montoncito, tendria lugar la formacion de la cubierta periférica. Inútil será advertir que la observacion es contraria á este modo de ver. No nos detenemos en este punto, puesto que el objeto es el hacer comprender á los alumnos la expresion *teoría del desarrollo.*

XI. Alteracion de las células. Cáncer.

Alterándose las células, dan lugar frecuentemente á la formacion de tumores de diversa naturaleza.

M. Robin cree que los tumores cancerosos ú otros, se forman por la hipergenesia ó multiplicacion exagerada de elementos normales, no habiendo para él elementos heteromorfos, es decir, que no tengan análogos en los tejidos del cuerpo humano.

Examinemos la teoría de M. Robin, y veremos en qué difiere de la de algunos autores.

Se entiende generalmente por *cánceres* los tumores, que invadiendo y desorganizando los tejidos normales á los cuales sustituyen, tienden continuamente á aumentar de volúmen, recidivan cuando han sido estirpardos, y generalizándose, conducen fatalmente á la muerte. Segun su aspecto, se dice: *cáncer escirroso, encefalóides, colóides, melánico,* etc.

Varios médicos y cirujanos han creido ver en estos tumores cancerosos un tejido que han llamado *heteromorfo*, con caractéres especiales que, segun ellos, son células voluminosas, más ó ménos deformadas, con un núcleo central voluminoso, etc. No insistiendo en dichos caractéres por no tener ningun valor.

El error de estos distinguidos profesores resulta de haber estudiado los tejidos enfermos, sin tener conocimiento profundo de los sanos; pues si asi no hubiera sucedido, habrian visto que las células cancerosas y sus núcleos no eran otra cosa que células y núcleos de uno de los elementos anatómicos accesorios del tejido, en medio del cual es preciso buscarlas. Si hubieran tenido presente que en los diversos períodos de su existencia el mismo elemento anatómico puede presentar dos aspectos diferentes, que la hipergenesia de un elemento va acompañada casi siempre de la hipertrofia, no hubieran visto tejido heteromorfo donde no existen más que elementos normales. A las palabras escirro, encefalóides, etc., no debe dárselas más importancia que la que en sí tienen. Los diversos aspectos de estos productos mórbidos, dependen, en efecto, del predominio de tal ó cual elemento en su tejido, del grado de separacion de las células y de la mayor ó menor cantidad de materia amorfa interpuesta entre ellas. (*Veánse* figs. 30 y 31.)

Tambien Virchow sostiene la misma opinion, y para él la marcha de los *neoplasmas* (tumores) es idéntica á los *procesos* (marcha, modo de formacion) fisiológicos. No hay razon, dice, para admitir la especificidad del cáncer como la del pus.

MM. Lebert, Broca, Follin y otros muchos autores, sostienen la opinion contraria á la de MM. Robin y Virchow. Para dichos autores el tejido canceroso está formado de *elementos heteromorfos*, sin análogos en la economía. El mismo M. Lebert en su *Tratado de enfermedades cancerosas*, dice: que es preciso tener conocimientos algo más que elementales de Anatomía general para ver que el tejido canceroso no tiene análogo en la economía con los tejidos normales. Follin, en su *Tratado de Patología*, dice, que largos estudios le han demostrado en los tumores cancerosos la presencia de un elemento comun, claramente distinto, pero que sin embargo aún podia ponerse en duda su especificidad. Se sabe que en esta clase de tumores se halla un líquido infiltrado entre sus mallas, que se denomina *jugo canceroso;* en este líquido precisamente, dice Follin, se hallan los elementos característicos del cáncer, células y núcleos cancerosos. Cuando se coloca debajo del microscopio una gota de este jugo, se observan células sin núcleo, núcleos libres y globulines.

La *célula cancerosa*, ancha de 0mm,010 á 0mm,040 de diámetro, de forma variable, puede ser esférica, elipsóidea ó ramificada, tomando algunas veces la forma aplastada; su contorno es ordinariamente poco marcado, y aloja un gran número de granulaciones que alteran su trasparencia.

Los *núcleos cancerosos* desempeñan en el cáncer un papel importante, habiendo cánceres sin células, pero jamás sin núcleos. Estos miden de 0mm,010 á 0mm,015 de diámetro (dimensiones de los leucocitos ó glóbulos blancos de la sangre); su forma variable, es á menudo redondeada, oscuros y llenos de granulaciones. Se distinguen estos elementos por su uniformidad. Tienen en su interior nucleolos que miden de 0mm,002 á 0mm,003 de diámetro.

Los *globulines* son pequeños glóbulos parecidos por su aspecto y dimensiones á los nucleolos contenidos en los núcleos. Follin los da gran importancia, creyendo que son el centro de generacion de los núcleos y células cancerosas.

Se puede hallar en los cánceres células sin núcleos, y muchos núcleos concéntricos; tambien se hallan en via de formacion por escision ó formacion endógena. (*Ver* estas palabras más arriba). Hay tambien algunas incompletamente desarrolladas, y otras infiltradas de granulaciones grasosas y calcáreas. (FOLLIN.)

Los elementos cancerosos se desecan bajo la influencia del aire; en el agua se extienden hasta el punto de romperse; el ácido acético disuelve su pared, sin atacar al núcleo. Una disolucion concentrada de potasa cáustica disuelve al núcleo y á las células; el ácido nítrico coagula el jugo de ciertos cánceres demostrando la presencia de la albúmina (*Véanse* figs. 30 y 31.)

Tales son, segun Follin, los caractéres anatómicos y químicos de los elementos cancerosos. No hemos visto en su descripcion ninguna circunstancia de forma, evolucion, constitucion ó reaccion química, que no pueda tener lugar para los elementos normales. No creemos que pueda afirmarse que los elementos cancerosos tengan carácter especial. Extrañamos que Follin no sea de esta opinion despues de haberla emitido hace tiempo.

M. Robin, que ántes admitió la especificidad de los elementos cancerosos, dice que es fácil dejarse engañar por la hipertrofia y deformacion de los elementos anatómicos, á los que acompaña siempre su hipergenesia.

De lo expuesto resulta, que los tumores cancerosos, fibroplásticos, epiteliales, etc., presentan todos ellos caractéres análogos en el microscopio. En la actualidad, aún no se puede contar todavía de un modo cierto con el microscopio para conocer la benignidad ó malignidad de un neoplasma. Lo mismo decimos de los líquidos, los virus, etc., cuyas propiedades no dependen de los elementos anatómicos que tienen en suspension.

La malignidad de todas estas sustancias depende, segun M. Robin, de la parte líquida

solamente. El estudio microscópico de estos tejidos morbosos podrá servir para diferenciar los tumores cancerosos de ciertos neoplasmas benignos, como los mieloplaxos de los huesos que se confundian con el cáncer, etc., etc.

No dudamos por lo tanto el colocarnos al lado de M. Robin y de M. Virchow. Un distinguido y jóven micrógrafo, M. Cornil, no admite la existencia de elementos cancerosos.

No permitiéndonos el carácter de la obra extendernos más sobre este punto, el lector puede consultar, y hallará más ámplios detalles en los artículos, *Tumores* y *Cáncer*, tomo primero de nuestra *Patologia externa* (1).

---

(1) Obra traducida al castellano, con algunas notas, por el distinguido Profesor de los Hospitales de Madrid Dr. Pamo.

PRIMERA PARTE.

NOCIONES PRELIMINARES DE ANATOMÍA GENERAL Y DE FISIOLOGIA CON APLICACIONES PATOLÓGICAS.

Algunos autores modernos han querido establecer una clasificacion de los diversos sistemas orgánicos, pero estando basadas en hipótesis que no presentan interes, sirviendo sólo para cargar inútilmente la memoria, hemos creido más conforme el método de describir sucesivamente los sistemas anatómicos, siguiendo el órden alfabético.

Sistema adiposo.	Sistema muscular.
» cartilaginoso.	» nervioso.
» conjuntivo.	» óseo.
» elástico.	» seroso.
» epitelial.	» tegumentario.
» fibroso.	» tendinoso.
» glandular.	» vascular.

A este estudio seguirá el de los líquidos orgánicos.

CAPITULO PRIMERO.

SISTEMA ADIPOSO.

Preparacion.—El tejido adiposo no reclama preparacion alguna especial; su estudio no ofrece interes más que bajo el punto de vista microscópico; los lóbulos se observan á la simple vista, presentándose bajo la forma de granos más ó ménos voluminosos. Para estudiar las vesículas grasosas que componen el lóbulo, es preciso valerse de un aumento como de veinte diámetros próximamente, y entónces el lóbulo se presenta bajo el aspecto de una pequeña masa del volúmen de un pequeño guisante, formado por la aglomeracion de un número considerable de corpúsculos brillantes, de medio milímetro poco más ó ménos. Aumentando el poder de la lente, aumentan de volúmen estos corpúsculos y toman una forma poliédrica que resulta de su presion recíproca. Para observar bien aislados estos corpúsculos ó *vesículas grasosas*, es preciso dislacerar el lóbulo; entónces si se coje una vesícula libre y se coloca bajo un aumento de 300 diámetros, presenta una superficie aproximada á un centímetro cuadrado. (Figs. 7, 8, 9 y 10.)

Pueden observarse las vesiculas grasosas en la glicerina ó en un barniz trasparente. Para estudiar los capilares, debe hacerse una inyeccion fina, ántes de escindir el animal en el cual se opera. (*Véase* inyecciones.)

---

§ 1.—Disposicion general.—El *tejido adiposo* ó *grasoso* no se halla más que en las regiones donde existe tejido celular ó conjuntivo; siendo de tal modo in-

separables estos dos tejidos, que á menudo se dice tejido *célulo-adiposo* No obstante hay regiones donde nunca se reunen, y donde no existe más que en pequeña cantidad, como en los párpados, piel del pene, etc. El tejido adiposo se halla muy extendido en la economía, encontrándose principalmente debajo de la piel, debajo de las aponeurósis, en donde separa los músculos, vasos, nervios, etc., y en las cavidades esplánicas, en mayor ó menor cantidad.



FIG. 7.

Conjunto de celulas adiposas en medio de fibras de tejido conjuntivo, vistas con un aumento de 320 diámetros.

Existe en todos los individuos, y en los casos de una demacracion considerable; en el cólera morbo, en que con tanta rapidez disminuye este tejido, no desaparece por completo, hallando vestigios en el fondo de la órbita, en el espesor de los carrillos y al nivel de la reunion del masétero y bucinador.

En la polisarcia se forma debajo de la piel una cantidad mucho más considerable que en otros puntos del cuerpo. Cuando este tejido se acumula debajo de la piel, las formas se redondean; en la cara se desenvuelve entre la piel y los músculos que concurren al juego de la fisonomía; en esta region, reforzada la piel por el tejido adiposo, es más gruesa y se pliega difícilmente: hé ahí por qué el hombre en quien la cara es más delgada posee siempre más movilidad en las facciones y una fisonomía más expresiva.

§ 2.—Propiedades físicas.—El tejido adiposo presenta un color amarillento; los lóbulos que le forman le dan un aspecto granuloso. En algunos puntos es rojizo y muy blando, como el paquete adiposo de la articulacion coxofemoral.

Los lóbulos grasientos pueden confundirse con los gánglios linfáticos, pero estos son más rojos y homogéneos, no existiendo más que en regiones determinadas. Ciertas glándulas en racimo, como la glándula submaxilar y tambien la parótida, tienen cierto parecido con el tejido grasoso, en medio del cual están situadas; sin embargo, el tejido glandular que las forma, es de un color grisáceo con tinte rosáceo, en tanto que la grasa es de color amarillo.

§ 3. —Estructura.—Cuando se corta en cualquier sentido el tejido adiposo, se ve claramente que está recorrido por la trama del tejido celular ó conjuntivo, constituyendo tabiques entrecruzados, que limitan grandes espacios ó areolas, en las que se observan granos amarillentos del volúmen de un grano de mijo ó de un pequeño guisante (de 1 á 6mm) que son los *lóbulos grasientos*. Debe advertirse que la denominacion de lóbulos es bastante impropia, atendiendo que en anatomía lleva en sí la idea de un órgano secretor.

§ 4.—**Textura.**—Si se observa al microscopio dicho tejido, se ve que cada lóbulo está formado por un monton de pequeños corpúsculos ó vesículas y vasos; todo él se halla rodeado por una cubierta de tejido conjuntivo.

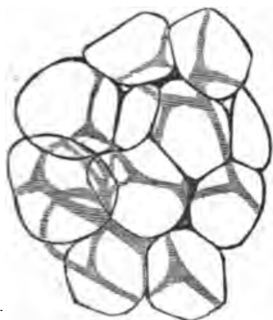


Fig. 8.

Monton de células gruesas de tejido adiposo que se superponen compriméndose recíprocamente, vistas con un aumento de 350 diámetros.

Las *vesículas ó células grasosas*, tienen un volúmen que varía segun la edad y el estado de engrosamiento de los individuos; miden de 0mm,022 á 0mm,35 (visibles á la simple vista); su forma redondeada ú oval en los sujetos gruesos, es aplastada en los demacrados, desapareciendo el contenido ántes que su pared. Cada lóbulo está formado por la aglomeracion de un número más ó ménos considerable de vesículas (50 á 60).

La vesícula, vista al microscopio, representa una pequeña masa sólida y brillante. Se disuelve en el éter y en el alcohol hirviendo; el agua no ejerce influencia sobre ella.

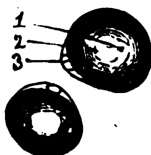


Fig. 9.

Dos células adiposas aisladas, vistas con un aumento de 350 diámetros.— 1. Contenido.—2. Pared.—3. Núcleo.

La vesícula grasosa está formada por una cubierta azoada de 0mm,001 de espesor y por un contenido líquido, aceitoso y trasparente. La pared está provista de un núcleo, difícil de hacer visible, segun Kölliker, observándose, segun Robin, cuando se reabsorbe el contenido.



Fig. 10.

Tres células adiposas aisladas, conteniendo cristales radiados de margarina y estearina.—Estos cristales se ven de frente en la vesícula superior, y de lado en los otros dos; en uno de estos últimos, el contenido grasoso se halla retraido y hay interpuesto un poco de líquido entre él y su pared.

La margarina y la estearina contenidas en las vesículas, se separan algunas veces de la oleina, y forman cristales, como se observa en las partes inflamadas. (Fig. 10.)

Vasos capilares abundantes se encuentran en los tabiques que separan los lóbulos, apoyándose algunos en la cubierta misma de las vesículas.

§ 5.—**Desarrollo.**—En el pliegue de la ingle, en el fondo de la órbita y por fuera del bucinador, se encuentra principalmente el tejido adiposo. Aparece este tejido al fin de la segunda semana de la vida embrionaria. En el tejido celular se observan pe-

queñas gotas de grasa líquida, que están cubiertas por una membrana delgada cuando ya han adquirido el volúmen de 0mm,03 á 0mm,05. En el adulto, las vesículas grasosas se desarrollan del mismo modo. La materia aceitosa, al principio libre, es depositada por los vasos en las mallas del tejido celular, y hoy no se admite que la grasa sea el producto de una secrecion, pues no hay secrecion sin glándula, segun M. Robin, que admite dicho modo de formacion de las células adiposas. M. J. Béclard y algunos autores alemanes dicen que las vesículas grasosas no son otra cosa que las células plasmáticas ó corpúsculos de tejido conjuntivo que se llenan de grasa, en tanto que otras se trasforman en fibras elásticas, y otras quedan libres. (Fig. 15.)

§ 6.—Propiedades fisiológicas.—Se sabe positivamente que el tejido adiposo constituye una materia de repuesto para la economía, de la que se sirve en caso de necesidad. En efecto, durante la inanicion, la grasa disminuye, y sirve para suministrar una parte del ácido carbónico de la respiracion, haciendo en este caso el papel de un alimento no azoado ó respiratorio. El tejido adiposo es el resultado de la trasformacion de las sustancias feculentas, azucaradas y grasientas, que sirven para formar la grasa y el ácido carbónico de la respiracion, en tanto que los otros tejidos están formados principalmente por las sustancias azoadas, como el muscular, etc. Estos conocimientos fisiológicos nos explican la gordura que adquieren los animales domésticos que se alimentan con gran cantidad de sustancias feculentas.

§ 7.—Aplicaciones patológicas.—El tejido adiposo puede ser la causa de tumores, á los que se ha dado el nombre de *lipomas*, que únicamente están formados por la multiplicacion, la hipergenesia de las vesículas grasas; tienen la misma textura que el tejido adiposo normal, con sólo la diferencia de que sus vesículas son frecuentemente más voluminosas. Hay *lipomas duros*, *lipomas blandos* y *lipomas infiltrados*.

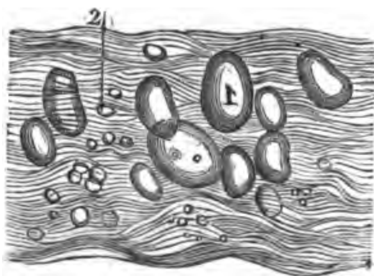


FIG. 11.

Estructura del lipoma.—1. Vesícula grasosa.—2. Gotas de grasa diseminadas en el tejido conjuntivo.

Los primeros son duros, porque contienen una cantidad más ó ménos considerable de tabiques de tejido celular ó conjuntivo. Adherentes ó pediculados, volúmen variable, fáciles de distinguir, presentan los caractéres siguientes: Desarrollo lento, falta de dolor y de cambio en la coloracion de la piel, blandura resistente; en la palpacion se distinguen muchas veces los tabiques celulosos; su base se continúa con el tejido adiposo adyacente, y no se halla el borde indurado que existe frecuentemente en los abscesos.

Los lipomas blandos contienen poco tejido celular. Dan lugar á los mismos síntomas, pero tienen una blandura y presentan una falsa fluctuacion, que en ocasiones ha hecho confundirles con abscesos frios.

Para evitar este error, es preciso poner cuidado en los antecedentes de la enfermedad y buscar el rodete duro que falta en el lipoma. Alrededor del absceso, este rodete está formado por la inflamacion que desarrolla una infiltracion fibrinosa en las mallas del tejido celular.

No siempre el lipoma forma tumores limitados; algunas veces se extiende, se infiltra,

como sucede á menudo entre los músculos de la nuca y del dorso. He visto un ejemplo en 1866 en el Hospital de Burdeos, y en 1867 la *Gaceta de los Hospitales* ha traido la observacion de un lipoma operado por M. Jallet de Poitiers, cuyo tumor llegó á infiltrarse tan profundamente, que para su estirpacion hubo de poner al descubierto las vértebras y las costillas, muriendo el enfermo el mismo dia de la operacion.

No es raro ver lipomas formados por tejido grasoso y cristales de estearina y de margarina que forman capas concéntricas. Müller les ha denominado *Colesteatomas*.

CAPITULO II.

SISTEMA CARTILAGINOSO.

Preparacion.—El tejido cartilaginoso es en verdad uno de los más fáciles de estudiar; basta hacer cortes delgados con una navaja de afeitar ú otro instrumento apropiado, por ejemplo, el de M. Bourgogne. Para que sean más visibles los condroplastos, se pueden sumergir durante veinticuatro horas las laminillas cartilaginosas en el líquido siguiente:

℞ Agua destilada.	15 gramos.
Yoduro potásico..	4 gramos.
Yodo	0,50 centígramos.

Disuélvase y consérvese en un frasco tapado herméticamente.

Despues de sumergido, el cartílago toma un color amarillento, y los condroplastos un color más oscuro.

Las láminas cartilaginosas se desecan rápidamente, siendo preferible estudiarlas en un vehículo apropiado, como el agua ó la glicerina.

El sistema cartilaginoso comprende dos clases de cartílagos: los *cartílagos* propiamente dichos y los *fibrocartílagos*.

Los *cartílagos* propiamente dichos, están formados por una sustancia elástica de un color blanquecino particular, distinguiéndose por su estructura especial y por los usos particulares que desempeñan. Comprenden estos cartílagos: el cartílago que en el feto precede á la sustancia ósea que le invade; todos los cartílagos articulares; los cartílagos de la nariz, laringe, traquea y bronquios; los cartílagos costales; la polea cartilaginosa del oblícuo mayor del globo del ojo, la porcion cartilaginosa de la trompa de Eustaquio, etc.

Los *fibrocartílagos* tienen una estructura y propiedades diferentes, perteneciendo á este grupo el fibrocartílago del pabellon auricular, los cartílagos de Wrisberg y Santorini, la epiglótis, los cartílagos tarsos, los discos intervertebrales, los discos interarticulares de las articulaciones temporomaxilar, externo clavicular, y los discos semilunares de la articulacion de la rodilla.

Es difícil establecer un límite preciso entre el cartílago y el fibrocartílago. Vemos, en efecto, que M. Robin coloca en el tejido fibroso los discos interarticulares de la rodilla, clavícula, mandíbula inferior y columna vertebral, y comprende en los fibrocartílagos la sustancia lisa y pulimentada que constituye las dos superficies articulares de la articulacion temporomaxilar; siendo para M. Robin un fibrocartílago la trompa de Eustaquio.

Por otro lado, y con razon, la mayor parte de los autores colocan entre los fibrocartílagos todos los discos interarticulares. En mi primera edicion era de la opinion de M. Robin, pero una observacion más atenta y los últimos descubrimientos del profesor M. Sappey sobre los fibrocartílagos, han cambiado mi modo de pensar.

A. Cartílagos propiamente dichos.

Hay dos clases de cartílagos: unos cubren las superficies articulares de los huesos, constituyendo los *cartílagos articulares*, y otros están destinados á formar las paredes resistentes y elásticas de algunas cavidades, como los cartílagos de la laringe. Difieren estos últimos de los articulares, en que se hallan rodeados de una membrana, continuacion del periostio, que se llama *pericondro*. Estudiaremos, pues, separadamente los *cartílagos pericondrales* y los *cartílagos articulares* ó no *pericondrales*.

1.º *Cartílagos pericondrales*.

Estos cartílagos que comprenden todos los que no revisten las superficies articulares, están caracterizados por la presencia de una membrana inmediatamente aplicada á su superficie.

Esta membrana ó *pericondro* tiene analogía con el periostio, y como él, está formado de tejido fibroso que aloja un gran número de vasos.

De color blanco mate, estos cartílagos gozan de una resistencia y elasticidad considerable; de estructura sencilla, están formados por una sustancia homogénea, amorfa, conocida con el nombre de *sustancia fundamental*, en la cual se encuentran pequeñas cavidades llamadas *condroplastos* ó cavidades del cartílago. De figura ovóide ó redondeados estos condroplastos, tienen de 0mm,03 á 0mm,08 de diámetro y alojan células (de 1 á 20) comprimidas unas con otras. Hácia los cuarenta ó cincuenta años, se encuentran frecuentemente en las células de los condroplastos gotitas de aceite que pueden determinar la reabsorcion del núcleo. En los cartílagos costales, son constantes estas gotitas, áun en los individuos jóvenes.

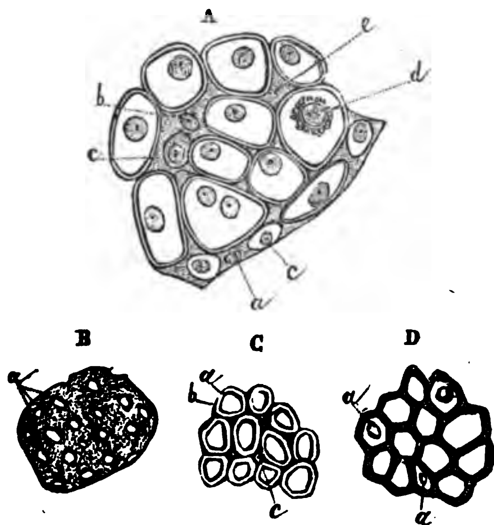


FIG. 12.—Tejido cartilaginoso.

A. Sustancia homogénea con grandes cavidades ó condroplastos que contienen una ó muchas células de cartílago, *a*, *b*, *c*, *d*.— B. Cartílagos de hojas de crecimiento de los huesos.—Sustancia homogénea que contiene condroplastos sin células ni corpúsculos. — C. Cartílago con condroplastos más voluminosos sin células ni corpúsculos como sucede en el encondroma. — D. Sustancia cartilaginosa con condroplastos poligonales y tres células ó corpúsculos de cartílago.

La sustancia de estos cartílagos se halla desprovista de nervios, segun opinion de dos los autores. En cuanto á si contiene ó no vasos, la cuestion es más difícil de resolver: M. Sappey (1) dice que estos cartílagos poseen vasos, y que difieren tan poco de los cartílagos de osificacion, que puede considerárselos como huesos que la naturaleza, para

(1) *Anatomía descriptiva*, segunda edicion, t. I., pág. 449.

usos especiales, conserva en estado cartilaginoso, en tanto que dura la vida. M. Robin opina que dichos cartílagos no tienen vasos hasta el momento de su osificacion; así sucede en los cartílagos del feto, que al principio no son vasculares, pero al formarse los puntos de osificacion, desde luego que la materia calcárea se deposita en el centro del cartílago, un número bastante considerable de vasos rodean dicho punto.

Los cartílagos pericondrales se osifican frecuentemente, como se observa en el adulto, y más aún en el viejo, con los cartílagos costales y de la laringe.

2.º *Cartílagos articulares ó no pericondrales.*

Los cartílagos articulares interesan en más alto grado al fisiólogo y al cirujano: cubren las superficies articulares de los huesos, deslizándose ó resbalándose los unos sobre los otros, y formando parte de las cavidades articulares.

§ 1.—Disposicion general.—Resistentes y elásticos, los cartílagos articulares están dispuestos bajo la forma de laminillas, más ó ménos delgadas, de cuyas caras, la una se halla adherida al hueso y la otra opuesta se halla libre en la cavidad articular. Hoy se admite la adherencia inmediata del cartílago con el hueso. Igualmente sostienen la mayor parte de los anatómicos, que la sustancia cartilaginosa se halla completamente libre en la cavidad articular y en contacto directo con la sinovia.

El espesor de los cartílagos se determina por la ley de presion. M Sappey la ha demostrado, con la observacion y con guarismos; nosotros hemos repetido la primera y hallado los segundos. Cuanta más presion recibe una superficie articular, tanto más grueso es su cartílago; y si se observa una superficie articular aislada, se ve que el punto que resiste la presion mayor, es el que corresponde al mayor espesor del cartílago. De este modo, el cartílago que cubre la cabeza del fémur tiene más grosor en la parte superior que en los otros puntos de su superficie, etc.

El cartílago articular se adelgaza en los bordes, y en el momento que termina por un borde muy delgado se ve aparecer el periostio y la sinovial, que empiezan á un milímetro próximamente de dicho borde.

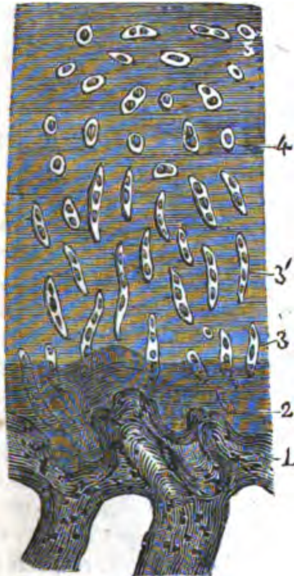


FIG. 13.—Corte de un cartílago articular de la extremidad de un hueso.

1. Tejido óseo con osteoplastos.—2. Capa intermedia al cartílago y hueso, compuesta de sales calcáreas y conteniendo algunos condroplastos. —3, 3, 4, 5. Condroplastos en la distinta posicion que tienen en las capas superficial, media y profunda.

§ 2.—Estructura.—Lo mismo que todos los cartílagos propiamente dichos,

los cartílagos articulares están formados por una *sustancia fundamental* que contiene *condroplastos;* pero la sustancia fundamental es granulosa y los condroplastos son dos ó tres veces más pequeños que los de los cartílagos pericondrales. Todos los autores están conformes en no admitir la existencia de vasos y nervios, siendo por lo tanto su organizacion muy sencilla, pues se reduce á una sustancia amorfa sólida, con algunas cavidades que contienen células, simples en las capas superficiales del cartílago, múltiples en las capas profundas. Los mismos condroplastos se diferencian en las capas superficiales y en las profundas, siendo su eje horizontal en las primeras y perpendicular á la superficie ósea en las segundas. La direccion de estas últimas determina el aspecto fibroso de la rotura del cartílago, y explica por qué los antiguos creian que estaba formado de fibras que comparaban á los filamentos del terciopelo. En los viejos se hallan algunas veces gotitas de grasa en las células de los condroplastos.

La mayor parte de los micrógrafos admiten una película sumamente delgada que tapiza las paredes de los condroplastos. M. Sappey duda de la existencia de esta membrana, no obstante haberla observado MM. Robin y Kölliker. Este último profesor dice que puede aislarse dicha membrana con sólo tratar una porcion de cartílago por los álcalis ó el ácido acético, que ponen trasparente á la sustancia fundamental: este aislamiento se obtiene del mismo modo en los cartílagos jóvenes, que en los de grandes mamíferos. (KÖLLIKER, *Elem. d'hist. hum.*, pág. 297.)

§ 3.—Propiedades químicas.—El agua fria, el alcohol y el éter, no ejercen influencia alguna sobre el tejido cartilaginoso. La sustancia ó principio de este tejido *cartilageina*, se disuelve en el agua hirviendo y se convierte en *condrina*: cuando se deseca, se retrae, se vuelve amarillo y quebradizo; pero en contacto prolongado con el agua, vuelve á recobrar todas las propiedades físicas que poseia ántes de la desecacion.

§ 4.—Usos.—Los cartílagos articulares, ¿tienen por objeto impedir los choques y desgaste de los huesos, haciendo el papel de pequeños discos elásticos colocados entre las superficies óseas? No se puede negar que desempeñan dichos usos; pero su principal destino fisiológico es el de proteger el tejido óseo del uso inevitable, á consecuencia del frotamiento repetido que se verifica en las articulaciones con movimiento; y á pesar de esto el cartílago es una sustancia que no se desgasta en el estado normal, á no ser, como dice M. Sappey, en la vejez, que las superficies óseas concluyen por ponerse en contacto y alterarse, tomando el carácter *ebúrneo;* pero en este caso no hay desgaste, más bien puede decirse que es una osificacion de los cartílagos.

§ 5.—Nutricion, vitalidad de los cartílagos articulares.—Hemos visto la especial estructura de los cartílagos, desprovistos de vasos y nervios, por lo que puede prejuzgarse que gozan de una vitalidad algo desconocida; son verdaderos parásitos que se nutren á expensas de los tejidos que les rodean; su nutricion se verifica por imbibicion y toman los líquidos necesarios para su existencia en los vasos de los huesos subyacentes, cuyos canalículos están abiertos por debajo de la sustancia cartilaginosa. Esta imbibicion puede demostrarse fácilmente en el cadáver y en el vivo; en efecto, si se llena en el cadáver la articulacion de la rodilla de una sustancia líquida fuertemente coloreada, se observa al cabo de algunas horas que dicha sustancia ha penetrado en el espesor del cartílago hasta sus capas más profundas.

Un fragmento aislado de cartílago embebe fácilmente cuando se aloja en un líquido coloreado. Ciertas enfermedades que determinan una coloracion particular en los tejidos vivientes, hacen tomar la misma coloracion á los cartílagos; ejemplo, la ictericia.

Está, pues, demostrada la imbibicion de que gozan dichos órganos, aunque carezcan de vasos. Esta propiedad, bien conocida y demostrada por el profesor M. Richet, le ha servido para deducir aplicaciones patológicas del más alto interes, respecto á los cartílagos articulares.

Su sensibilidad es nula completamente.

§ 6.—**Aplicaciones patológicas.**—En este capítulo daremos una ligera idea de las soluciones de continuidad, inflamacion, diversas alteraciones de los cartílagos, tales como el adelgazamiento, erosion, pérdida de la elasticidad, atrofía, desgaste, hipertrofia, reblandecimiento y osificacion, diciendo algo acerca del encondroma.

Las *heridas* ó *soluciones de continuidad* de los cartílagos no tienen el mismo curso que las de los demas tejidos. No se observa ningun fenómeno inflamatorio: su reparacion no se verifica con tejido cartilaginoso; más bien es por tejido fibroso.

La *inflamacion* no existe en los cartílagos articulares. De aquí que nunca una artritis ó un tumor blanco tome por punto de partida la sustancia cartilaginosa, que sin alterarse sensiblemente, puede sufrir el contacto prolongado de las partes inflamadas. Sin embargo, pueden observarse algunas alteraciones en tales órganos, pero no son primitivas; proceden de una nutricion anormal, y son el resultado de las alteraciones acaecidas en las partes que los alimentan, es decir, en los huesos ó en la sinovial. La mayor parte de los cirujanos son de esta opinion, que tambien apoya el profesor M. Richet.

Entre las alteraciones que se hallan en los tumores blancos, citaremos particularmente, el *adelgazamiento, erosion, pérdida de la elasticidad, atrofía, desgaste, hipertrofia* y *reblandecimiento*.

Existe la osificacion de los cartílagos articulares? Hé aquí una cuestion difícil de resolver. M. Richet y gran número de cirujanos la creen bastante dudosa. En 1850, M. Broca, en la Sociedad Biológica, demostró la osificacion en una pieza patológica preparada por M. Robin. M. Sappey considera á la osificacion de los cartílagos, no sólo como probable, sino perfectamente demostrada y bastante frecuente. Segun este distinguido autor, hay una osificacion senil de las más patentes, que se observa en la senectud de noventa á noventa y cinco años, que empieza por los miembros inferiores. Este fenómeno, poco conocido hasta el presente, ha sido considerado por los autores como el desgaste del cartílago seguido de la eburneacion de la sustancia ósea. M. Sappey cree que el cartílago no puede desgastarse, sino osificarse, y la causa de este fenómeno la atribuye al reposo á que las articulaciones están fatalmente condenadas por la atrofía de los músculos en los viejos. Tambien se observa esta osificacion en el caballo cuando tiene mucha edad.

El *encondroma* es un tumor cartilaginoso. Se observa en los huesos, periostio, testículos, parótidas, piel y músculos. Formados de cartílagos, tienen la particularidad de no tomar orígen en el cartílago mismo, aunque se encuentren á menudo cerca de dichos órganos.

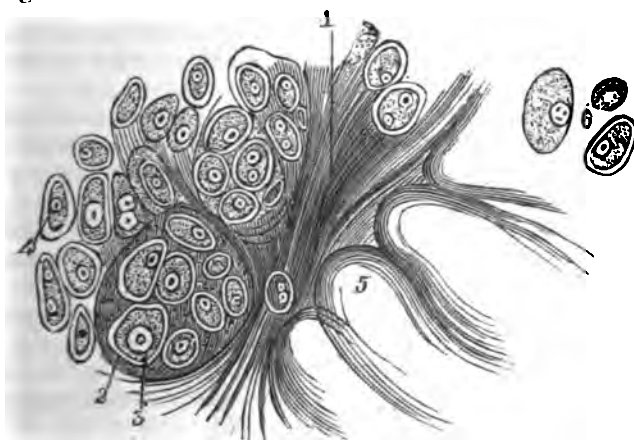


FIG. 14.—Encondroma.

1. Haces fibrosos.—2. Sustancia cartilaginosa homogénea.—3. Células de cartílago con su contenido en un condroplasto.—4. Célula cartilaginosa con su contenido rodeada por una línea que indica el límite del condroplasto.—5. Porcion de haces fibrosos que rodean los lóbulos cartilaginosos.—6. Células cartilaginosas aisladas; á la izquierda, antigua célula libre; la inferior, célula jóven, y la derecha, antigua célula con una línea que indica el condroplasto.—Aumento, 300 diámetros.

Estos tumores, ordinariamente voluminosos, dilatan la piel y presentan puntos duros y blandos bastante parecidos á los del cáncer. Pueden más tarde dar orígen á sinto-

mas generales que tienen mucha analogía con los producidos por la caquexia cancerosa. De pronóstico grave, recidiban frecuentemente. Al microscopio presentan la textura del tejido cartilaginoso.

B. Fibrocartílagos.

Si se exceptúa la epiglótis y el fibrocartílago del pabellon auricular que desempeñan usos especiales, los demas forman parte de las articulaciones con movimiento; unos ocupando el espacio que en ciertos puntos separa las superficies articulares, y otros alrededor de las cavidades articulares bajo la forma de rodetes más ó ménos salientes.

§ 1.—Propiedades generales.—Los primeros, que se han denominado discos interarticulares, no gozan de la dureza de los verdaderos cartílagos; pero tienen su resistencia y elasticidad. Se hallan en las articulaciones cuyas superficies articulares no se corresponden tomando la forma del contacto con las mismas. Se adhieren por su circunferencia á los ligamentos periféricos de las articulaciones, y siguen ordinariamente los movimientos del hueso más móvil, clavícula, maxilar inferior, tibia, etc.

En la columna vertebral, los discos fibrocartilaginosos mantienen las superficies articulares á una distancia considerable, estando su espesor en relacion con los movimientos de las vértebras. (*Veáse* Art. de la colum. vert.)

Los rodetes fibrocartilaginosos se encuentran alrededor de la cavidad glenoidea del omóplato y de la cavidad cotiloidea del inominado; en el lado de la flexion de la cavidad genoidea de las primeras falanjes del pié y de la mano, y en la parte inferior del escafóides del pié.

Tienen por objeto aumentar la profundidad de la cavidad articular protegiendo á la vez el borde óseo.

§ 2.—Estructura.—Es más complicada que la de los cartílagos. Parece que están formados de una mezcla de tejido cartilaginoso, fibroso y elástico. Hasta hoy M. Sappey es sin disputa el primer anatómico que ha dado á conocer con exactitud su estructura. Segun este distinguido profesor, en el tejido fibrocartilaginoso se hallan: 1.° fibras de tejido conjuntivo; 2.° cavidades de cartílago; 3.° fibras elásticas; 4.° vasos; 5.° nervios; 6.° vesículas grasosas.

Las *fibras de tejido conjuntivo* están reunidas en haces apretados, paralelos ó entrecruzados, cuyos haces forman un tejido fibroso más bien que conjuntivo, constituyendo la trama ó armazon de los fibrocartílagos.

Las *cavidades de cartílago*, ó condroplastos, se hallan en la superficie y en el espesor de los fibrocartílagos. Las de la superficie son mucho más numerosas, estando las profundas repartidas en medio de los haces fibrosos. A veces hay células en estos condroplastos.

Las *fibras elásticas* existen en gran número, presentando los aspectos más variados. M. Sappey, estudiando los fibrocartílagos, ha notado que las células de cartílagos son el punto de orígen de todas las fibras elásticas, y que en todos los tejidos donde se encuentran estas últimas, hubo al principio aquellas. Segun el mismo anatómico, las *células estrelladas, corpúsculos de tejido conjuntivo* de Virchow, *células plasmáticas* de Kölliker y *fibras de núcleos* de Gerbe y de Henle, no son otra cosa que fibras elásticas en via de evolucion. Esperamos que los trabajos de Sappey sean confirmados por los de otros anatómicos. (*Veáse* Introduccion.)

Los *vasos* y los *nervios* de los fibrocartílagos, negados por todos los anatómicos, han sido descubiertos por M. Sappey, y son muy numerosos. Las arterias penetran en ellos con sus tres túnicas, y reduciéndose pronto á capilares, cruzan en todos los sentidos los otros elementos de este tejido. Hácia la extremidad libre de los rodetes fibrocartilagi-

nosos, y hácia la superficie de los discos interarticulares, los capilares forman asas más ó ménos regulares, que dan origen á las venas. Los rodetes son más vasculares que los discos, y entre estos los de la rodilla alojan mayor número de vasos.

Los nervios acompañan á los vasos, y aunque no siguen completamente el mismo trayecto, se anastomosan entre sí formando plexos de mallas bastante entrecruzadas.

Algunos fibrocartílagos interarticulares presentan su centro desprovisto de vasos y nervios, como en la clavícula, maxilar inferior y cúbito, donde están situados en la circunferencia del órgano, terminándose por asas cuya convexidad forma una corona más ó ménos regular alrededor del centro que carece de ellos.

Las *células adiposas* se hallan entre los elementos de los fibrocartílagos, no encontrándose más que en las partes vasculares.

CAPITULO III.

SISTEMA CONJUNTIVO. (1)

Preparacion.—Si se examinan muchas veces pequeños fragmentos bien manifiestos de tejido conjuntivo procedente de diversas regiones, se concluye por tener una idea de la disposicion de los elementos de este tejido. No obstante, pueden emplearse algunos medios para ver ciertos elementos con más claridad.

Para percibir las fibras elásticas, por ejemplo, se sumerge la preparacion en ácido acético que trasforma las fibras de tejido conjuntivo en una masa cristalina y trasparente. Tambien nos podemos servir de una mezcla de clorato de potasa y ácido azótico diluido, ó de ácido sulfúrico dilatado, como de una disolucion de potasa.

Para poner al descubierto los corpúsculos de este tejido, es preciso tratar la preparacion por una disolucion poco concentrada de nitrato de plata.

Para ver las fibras de tejido conjuntivo, se coloca durante muchas horas en el agua de cal y de barita, y al observarle al microscopio, en el ácido acético.

Este sistema está formado por el tejido conjuntivo que se halla abundantemente extendido en la economía animal.

Se observará que la palabra sistema conjuntivo es poco usada; pero si hemos de ser fieles al método, no se puede ménos de reconocer un sistema conjuntivo, como un sistema muscular, un sistema óseo, siempre que entendamos por sistema anatómico el conjunto de todas las partes similares del cuerpo.

El sistema conjuntivo es en verdad uno de los más difíciles de exponer, por no estar aún acordes los autores en la denominacion del tejido que le constituye, y principalmente por no considerar todos de la misma manera á los tejidos que de él se derivan.

Ha recibido varios nombres que es preciso conocer, por no ser igual para todos los autores.

El *tejido conjuntivo* de los anatómicos alemanes y de M. Sappey, representa el *tejido celular* de Haller, de Bichat y de la mayor parte de los anatómicos franceses; el *tejido laminoso* de M. Robin se conoce tambien con el nombre de *tejido reticulado*, *mucoso*, *conectivo* ó *unitivo* y *coalescente*.

---

(1) En la redaccion de este artículo no he olvidado que este libro es una obra elemental destinada á ser comprendida por los alumnos; sin embargo, se me permitirá me detenga en hacer comprender la importancia del tejido conjuntivo que tan frecuentemente se le encuentra en el estudio de la anatomía. Sin extenderme demasiado, he hecho lo posible por presentar una descripcion completa más áun y más rica en aplicaciones patológicas que las de los autores que han escrito sobre este punto. Por otro lado, no he querido considerar en su conjunto la sustancia conjuntiva, por causa de los detalles infinitos y de las dificultades tan considerables que el alumno encontraria en su estudio. Para que el lector tenga una idea, recomendamos se fije en el *Tratado de Kölliker*, (trad. de M. Sie, *substance conjonctive*, de la pág. 57 á la pág. 89.)

Cada una de estas denominaciones tienen su razon de ser: así se dice conjuntivo, conectivo ó unitivo, porque reune entre sí los diversos órganos de la economía; se le llama celular, reticulado ó areolar, por desarrollarse en su espesor cavidades ó areolas, por medio de la insuflacion; en fin, tambien se denomina laminoso, porque está compuesto de láminas aplicadas las unas á las otras, limitando las areolas que determina la insuflacion.

Adoptamos el nombre de conjuntivo por ser el que más generalmente se emplea por los micrógrafos. M. Robin emplea tambien la denominacion, tejido laminoso.

El tejido conjuntivo es, pues, el tejido blanquecino que rodea, y que reune entre sí los diversos órganos que constituyen el cuerpo humano.

§ 1.—Distribucion.—Se encuentra en todas las partes, no sólo entre los órganos, sino tambien en su espesor, y como elemento accesorio en gran número de tejidos.

De un modo general se le divide en tres secciones: 1.°, tejido conjuntivo subcutáneo; 2.°, tejido conjuntivo profundo ó subaponeurótico; 3.°, tejido conjuntivo esplánico.

1.° El tejido conjuntivo subcutáneo forma por debajo de la piel una capa, más ó ménos gruesa, que en todas las partes se continúa consigo misma. Esta capa, colocada entre la piel y aponeurosis subyacente, comunica en muchos puntos con el tejido celular subaponeurótico, particularmente en el orígen de los miembros, ano, áxila, y en los sitios en que los vasos y nervios atraviesan las aponeurosis.

Con razon, Velpeau dividia el tejido conjuntivo subcutáneo en dos capas; la *capa areolar* y la *capa laminosa:* la primera, situada inmediatamente debajo del dérmis, al cual se adhiere y aloja una cantidad más ó ménos grande de grasa. La capa laminosa, más profunda, constituye la *fascia superficialis;* está formada por un tejido conjuntivo de fibras laxas, poco resistentes, que constituyen una especie de membrana que facilita el deslizamiento de la capa areolar en la aponeurosis subyacente.

2.° El tejido conjuntivo profundo ó subaponeurótico, se halla tambien en continuidad consigo mismo; rodea los músculos, vasos y nervios; en el espesor de los músculos separa sus diversos manojos, y en estos á los manojos primitivos, donde toma el nombre de *perimisium;* forma vaina á los vasos, y constituye la membrana de los nervios, *neurilema.*

En la raíz de los miembros envuelve los gánglios linfáticos profundos, y de aquí se continúa con el tejido celular esplánico, enviando una trama celulosa alrededor de los vasos y nervios. Así es que el tejido celular de la extremidad inferior se continúa con el de la cavidad abdominal por la tramas celulosas que pasan: 1.°, por el conducto crural acompañando á los vasos femorales é iliacos externos; 2.°, por la escotadura ciática mayor acompañando al músculo piramidal, vasos glúteos, isquiáticos, pudendos internos y nervios, glúteos, pudendos y grande y pequeño ciático; 3.°, por el agujero obturador acompañando al nervio y vasos obturadores.

El del miembro superior comunica con el tejido conjuntivo del tórax por la trama celulosa que acompaña los vasos subclavios y primer nervio dorsal. En fin, el tejido conjuntivo profundo de las paredes del tórax y abdómen se halla en comunicacion con el que se encuentra debajo de la duramadre del conducto raquídeo, por el trayecto de los vasos y nervios que pasan por los agujeros de conjuncion.

3.° El tejido conjuntivo de las cavidades esplánicas es escaso en la cavidad craneal donde concurre á formar la piamadre.

En el tórax se halla en los mediastinos donde rodea los órganos que allí se encuentran. Forma una capa más ó ménos gruesa alrededor del pericardio y de la pleura, y una capa bastante delgada y condensada entre el pulmon y la pleura visceral y tambien debajo del pericardio visceral. El tejido conjuntivo del tórax comunica con el del abdómen por las aberturas del diafragma, especialmente por la aórtica. Por los vasos subclavios se continúa con el tejido profundo de los miembros superiores, y por la traquear-

teria y venas yugulares con el del cuello. Ultimamente, siguiendo el trayecto de los nervios intercostales situado debajo de la pleura, comunica con el tejido conjuntivo del conducto raquídeo.

El tejido conjuntivo de la cavidad abdominal es poco abundante y ajustado alrededor de las vísceras bajo el peritóneo visceral; es muy abundante en la cara profunda del peritóneo parietal, principalmente en las regiones lumbar, ilíaca y pelviana.

Desde la cavidad abdominal, el tejido conjuntivo subperitoneal envia prolongaciones hácia la extremidad inferior, por el trayecto de los vasos femorales del nervio crural, del músculo piramidal, y por los vasos y nervios que pasan por la escotadura ciática mayor.

Envia tramas celulosas á la cavidad torácica por los órganos que atraviesan el diafragma, especialmente por el orificio aórtico. Está en comunicacion con el tejido conjuntivo del conducto raquídeo, como en el tórax por los vasos que pasan por los agujeros de conjuncion.

§ 3.—Propiedades físicas y químicas.—El tejido conjuntivo es blanco; pero hallándose frecuentemente mezclado con la grasa, toma un color amarillento más ó menos pronunciado. Se conoce con la denominacion de tejido célulo-adiposo, por estar los dos tejidos reunidos en casi todos los puntos de la economía.

Este tejido se hincha en contacto del agua; expuesto al aire se deseca, haciéndose quebradizo y trasparente; pero colocándole en el agua despues de la desecacion, vuelve á recobrar las propiedades que tenia ántes.

Por la ebullicion se convierte en gelatina.

§ 4.—Estructura.—Está formado de láminas delgadas de extension no muy considerable, que limitan espacios ó areolas que todas ellas comunican entre sí. Estos espacios son virtuales y no se hacen apreciables, como las cavidades de las serosas, sino despues de estar insuflados ó llenos de líquido.

En estas areolas se halla depositada la sustancia grasa.

Para demostrar esta estructura basta insuflar á un animal por una abertura hecha en la piel, cuyo procedimiento siguen los carniceros para desollar. El desarrollo del enfisema subcutáneo consecutivo á una herida, demuestra igualmente la comunicacion que existe entre las mallas del tejido celular, como tambien la insuflacion de aire en el escroto que verifican algunos quintos con el objeto de librarse del servicio.

§ 5.—Textura.—Las laminillas de tejido conjuntivo están compuestas de muchos elementos anatómicos que no pueden estudiarse sin el auxilio del microscopio. Se hallan en dicho tejido:

1.° Una *sustancia amorfa* trasparente, considerable en los primeros tiempos de la vida intrauterina, y que disminuye más tarde; poco abundante en el adulto, falta completamente en algunos puntos.

2.° *Fibras de tejido conjuntivo, fibras laminosas,* libres ó dispuestas en manojos. Estas fibras son pequeños filamentos blandos, hialinos, delgados, que tienen de 0mm,001 á 0mm,002, y de un diámetro uniforme en toda su extension. Los haces están formados por la reunion de muchos filamentos; miden de 0mm,01 á 0mm,06. Son tortuosos, describiendo ondulaciones más ó ménos regulares; aumentan considerablemente de volúmen en el agua, y constituyen el elemento fundamental del tejido conjuntivo.

3.° *Fibras elásticas* de la variedad dartoidea, que están dispuestas unas veces irregularmente entre las fibras del tejido conjuntivo, á las que cruzan en ángulos variados; otras regularmente en espiral alrededor de los manojos que aquellas constituyen.

Estos elementos acompañan constantemente á los anteriores en los tejidos. (Fig. 16.)

4.° *Vasos capilares*, bastante numerosos, siguen la direccion de los haces de este tejido, anostomosándose entre sí á su alrededor. No penetran en las fibras que los forman, nutriéndose por imbibicion, y son tan abundantes como no se les suponia en otras ocasiones.

5.° *Células adiposas* se hallan esparcidas sin regularidad en medio de los elementos del tejido conjuntivo, reuniéndose en cantidad tan considerable en algunos puntos, que forman masas grasosas. (Figs. 7 y 15.)

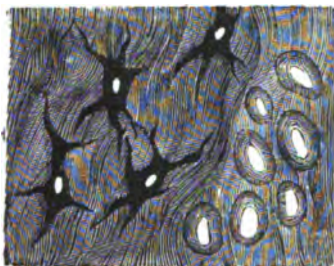


FIG. 15.

Tejido conjuntivo, en el cual se observan células adiposas y pigmentarias que resultan de la trasformacion de las células plasmáticas

6.° *Corpúsculos* especiales, designados por la mayor parte de autores con el nombre de *glóbulos* ó *corpúsculos de tejido conjuntivo*, células plasmáticas (1), y por M. Robin con el de *núcleos embrioplásticos*. Estos elementos están dispersados irregularmente entre las partes del tejido conjuntivo. Para M. Robin, estos corpúsculos son núcleos que tienen las dimensiones de un glóbulo rojo de la sangre, un poco oval; se sabe, segun la teoría de dicho autor, que en los primeros dias de la vida intrauterina, el embrion está formado únicamente de una gran cantidad de núcleos ovóides, de los cuales unos sirven de origen á los elementos anátomicos definitivos de nuestros tejidos (fibrillas musculares, tubos nerviosos, etc.), en tanto que otros quedan sin usos determinados y se dispersan por la mayor parte de los tejidos, especialmente por el conjuntivo. (*Veáse* Introduccion.)

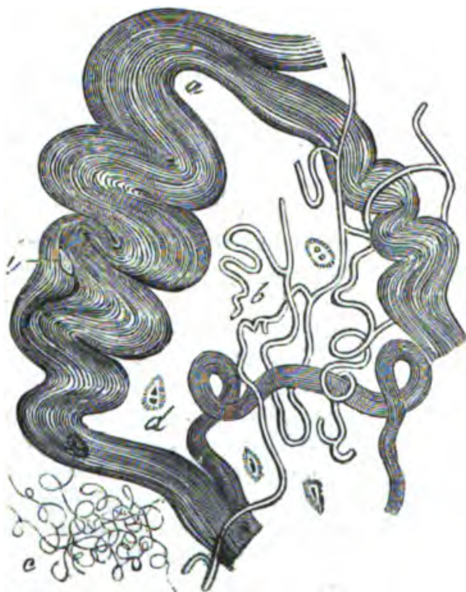


FIG. 16. — Elementos de tejido conjuntivo.

a Manojo de fibras de tejido conjuntivo. — *b*. Fibras elásticas que acompañan á estos manojos. — *c*. Fibras elásticas finas aglomeradas. — *d*. Núcleo embrioplástico ó corpúsculo de tejido conjuntivo aislado. — *i*. Corpúsculo de tejido conjuntivo en el espesor de un manojo.

Los *vasos linfáticos* no tienen su origen en este tejido; los que se hallan son de paso.

---

(1) Kölliker ha dado el nombre de *células plasmáticas* á los corpúsculos ramificados del tejido conjuntivo, y el de *tubos plasmáticos* á sus prolongaciones, admitiendo y probando la idea de Virchow, de que este sistema de células y canales sirve para conducir los jugos y para favorecer la nutricion. (*Veáse* Introduccion.)

Se hallan algunos en la capa areolar del tejido conjuntivo subcutáneo. La idea de Mascagui y Breschet, llamando á este sistema *la fuente donde toman origen* los troncos linfáticos, es completamente falsa.

Tampoco se hallan nervios que terminen en su espesor. Los que se encuentran entre las laminillas son filetes que pasan junto á ellas para distribuirse por otros puntos; pero sin dejarlas un filamento.

El *dártos* está formado por una capa de tejido conjuntivo, entre cuyos elementos se hallan diseminadas fibras musculares de la vida orgánica que cruzan en ángulos muy variados á dichos elementos. A estas fibras son debidas las contracciones vermiculares del dártos.

§ 6.—Usos.—Propiedades fisiológicas.—El tejido conjuntivo sirve evidentemente para facilitar el deslizamiento de los órganos, al mismo tiempo que para alojar las sustancias grasas.

Las vísceras más movibles en las cavidades esplánicas, están provistas de serosas; sin embargo, algunas deslizan por el intermedio del tejido celular que las rodea; ejemplo, la traquea, el exófago; observando que es muy flojo en la parte que cubre al órgano que se desliza.

El tejido conjuntivo subaponeurótico favorece el movimiento de los órganos profundos.

El tejido conjuntivo subcutáneo sirve para alojar la sustancia grasa en su capa areolar, en tanto que la capa laminosa sirve pára facilitar el deslizamiento de la piel. Al verificarse este deslizamiento, las laminillas del tejido conjuntivo se mueven las unas sobre las otras, favoreciendo este movimiento una capa untuosa análoga al líquido que humedece las serosas, de modo que entónces se verifica una verdadera locomocion de unas laminillas sobre otras. Si estos movimientos son exagerados ó muchas veces repetidos, se observa entónces la destruccion de algunas laminillas y la reunion de muchas areolas en una sola. Miéntras que esta cavidad virtual se forma, las laminillas de las areolas rotas se retraen y constituyen una especie de pared para esta nueva cavidad, que puede agrandarse más ó ménos: así es como se forman las bolsas serosas subcutáneas. (*Véase* serosas.) Algunas se forman por consecuencia de los movimientos del feto en la matriz, pero la mayor parte se desarrollan despues del nacimiento. El tejido conjuntivo tiene una sensibilidad bastante obtusa.

§ 7.—Variedades de tejido conjuntivo.—Los autores alemanes admiten dos variedades de tejido conjuntivo; en la una, la materia amorfa que rodea al núcleo toma una forma estrellada, y sus prolongaciones se anastomosan formando una especie de red; Kölliker le llama *tejido conjuntivo retiforme*. (Fig. 17.)

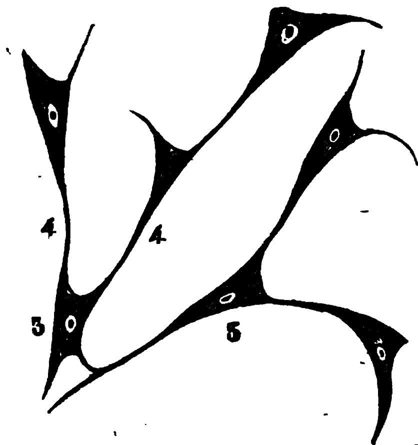


FIG. 17.

Células plasmáticas ó formatrices de tejido conjuntivo retiforme.—3, 3. Células.—4, 4. Anastómosis entre sus prolongaciones.—Aumento, 350 diámetros.

Otra forma consiste en una sustancia homogénea y trasparente con granulaciones ó estrías, sin fibras; este es el tejido *conjuntivo homogéneo* ó de Reichert.

§ 8.—Desarrollo.—El desarrollo del tejido conjuntivo es precedido en el embrion del de las fibras musculares, apareciendo inmediatamente despues de éstas, segun M. Robin.

Lo mismo que los otros elementos anatómicos definitivos, la fibra laminosa tendrá por punto de partida un núcleo embrioplástico ó corpúsculo de tejido celular; este núcleo se observa que toma un aspecto fusiforme por la produccion de la materia amorfa en sus dos extremidades; estas extremidades se dividen en dos ó tres filamentos, que forman el punto de orígen de otras tantas fibras de tejido conjuntivo.

Las extremidades del núcleo fusiforme se alargan, el núcleo desaparece, y de este modo quedan constituidas una ó muchas fibras. (Figs. 18 y 19.)

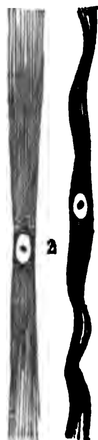


FIG. 18.

Dos núcleos embrioplásticos ó corpúsculos de tejido conjuntivo, dando orígen á dos manojos. — Aumento de 350 diámetros.

Segun la teoría de Schwann sostenida en otro tiempo por Kölliker, las fibras de tejido conjuntivo resultan de la fusion de las células colocadas en sentido lineal.

Segun Henle y Virchow, Gerlach, Mandl y Leydig, existen dos núcleos libres en medio de una sustancia amorfa que se trasforma en fibrillas.

Kölliker admite hoy la segmentacion fibrilar de la materia amorfa, sin el concurso de los corpúsculos del tejido conjuntivo. Estos corpúsculos toman una forma más ó ménos ramificada trasformándose en fibrillas. Cuando las células que se encuentran en dicho tejido no han sufrido aún la trasformacion en fibras elásticas, forman los núcleos embrioplásticos de M. Robin y las células plasmáticas de Kölliker.

§ 9.—Aplicaciones patológicas.—Del estudio del tejido conjuntivo resultan consideraciones importantes que se relacionan con gran número de hechos patológicos. Diremos algo acerca de las infiltraciones gaseosas y líquidas, de la supuracion, de los mamelones carnosos y de la membrana piogénica, de las cicatrices y de los tumores fibroplásticos.

La comunicacion de las areolas del tejido conjuntivo está fuera de duda por las diversas *infiltraciones*. ¿No se sabe que una herida de pecho, penetrante ó no, puede ir acompañada de una infiltracion gaseosa, enfisema, de toda la capa del tejido conjuntivo subcutáneo de las paredes del tórax, del abdómen, etc.? La rotura del pulmon que determina el enfisema interlobular ¿no va seguida de una infiltracion gaseosa que marcha al traves del pedículo pulmonar al tejido conjuntivo del mediastino, extendiéndose á las regiones del cuello y paredes torácicas?

Lo mismo sucede con las infiltraciones líquidas. Si se practica una puncion en la cara dorsal del pié de un enfermo, con edema de las extremidades inferiores, el líquido seroso, producto de la hidropesía exhalado por los vasos capilares en las areolas del tejido conjuntivo, irá saliendo poco á poco por las picaduras, demostrando evidentemente la comunicacion de las areolas del tejido conjuntivo. Lo mismo sucede con la sangre que se infiltra en la capa subcutánea á consecuencia de una contusion, en las mallas de la piamadre á consecuencia de una hemorragia meníngea, y en los párpados y en la conjuntiva en una fractura de la base del cráneo.

El tejido conjuntivo es el sitio de los *flemones, abscesos*, y por consiguiente de la supuracion, siendo imposible, yo creo, hallar pus en un tejido desprovisto del conjuntivo. Es probable que este líquido sea el resultado de la desorganizacion de este sistema y de la fibrina exhalada por los vasos capilares durante la inflamacion. (*Véase* Sistema vascular, inflamacion). Cuando este tejido es el sitio de una inflamacion circunscrita, se dice que hay *flemon circunscrito;* si la inflamacion invade gran parte de su extension desarrollándose á un mismo tiempo sintómas generales de cierta gravedad, se dice que hay *flemon difuso.*

Absceso es una coleccion de pus en una cavidad accidental. Algunas veces se da tambien este nombre á los derrames de pus en las serosas esplánicas ó articulares. El absceso caliente sigue constantemente al flemon que termina por supuracion. (*Véase* Sistema vascular, inflamacion, origen del pus.)

El *pus* puede decirse que es un buen instrumento de diseccion, pues destruyendo el tejido conjuntivo, separa los órganos que aquel unia. Se propaga con una rapidez considerable en la capa subcutánea, destruyendo á su paso los tabiques de tejido conjuntivo. Las adherencias del dérmis á la aponeurosis oponen un obstáculo á esta marcha invasora del pus, como se observa en la palma de la mano, en la planta del pié, y en menor grado sobre la línea blanca de la pared abdominal. Las tramas de tejido conjuntivo sirven ordinariamente de guia á la supuracion; nada más frecuente que ver el pus formado por la cáries vertebral, seguir el trayecto de la arteria aorta, del plexo sacro y del nervio ciático, para aparecer en forma de absceso en la region glútea. Mas frecuentemente, si procede de la region lumbar, marcha por el espesor del tejido conjuntivo que acompaña al psoas. Tampoco será extraño observar que el pus de las vértebras aparezca á una distancia más ó ménos considerable siguiendo el trayecto de los vasos y nervios intercostales.

Cuando un absceso lleva algun tiempo de existencia, se forma en sus límites una capa rojiza, que los antiguos llamaban *membrana piogénica*, pero esta membrana no existe, á pesar de creer que en ella residia la facultad de segregar el pus (1). Digamos algunas palabras para comprender lo que se entiende por membrana piogénica y secrecion del pus.

Cuando una coleccion purulenta se desarrolla en el tejido conjuntivo, el pus, que al principio estaba infiltrado en las areolas de este tejido, destruyendo los tabiques que separan dichas areolas en mayor ó menor número, se reune en un foco ó en una cavidad; entónces, aumentando en cantidad, separa excéntricamente los tejidos que le rodean. (Decimos que no hay membrana piogénica, y sin embargo, el pus es exhalado.) Estos tejidos separados, vasos, nervios, músculos, vienen á ser el sitio de una exudacion fibrinosa (linfa plástica exhalada por los vasos), que forma en las paredes del absceso una capa cuyo espesor varía de uno á dos milímetros. En esta capa se observan vasos de nueva formacion que se anastomosan con los de los tejidos inmediatos y núcleos embrioplásticos ó corpúsculos de tejido conjuntivo, que son el punto de orígen de sus fibras, de las que el mayor número se encuentra en el estado de cuerpos fusiformes, es decir, en plena evolucion.

Tal es la película fibrinosa, conjuntiva y vascular, que se ha descrito como una membrana especial, dotada con la propiedad de segregar.

(1) Hunter llamaba á esta superficie *membrana glandular.*

El pus no es otra cosa más que un producto exhalado por los vasos de esta capa. Respecto á su orígen, y por qué es exhalado, se tratará en el artículo de la inflamacion. *(Véase* Sistema vascular.)

Los *mamelones carnosos* se hallan en la superficie de las heridas que supuran; tienen la misma estructura que la membrana llamada piogénica, de la cual no se difieren más que por su aspecto mamelonado y su situacion superficial.

Están, por consiguiente, formados por la fibrina exhalada por los vasos de nueva formacion y fibras de tejido conjuntivo en evolucion, cuerpos fusiformes ó fibroplásticos; su vitalidad excesiva, en algunas ocasiones, se disminuye por la accion de làs cauterizaciones hechas con el nitrato de plata.



FIG. 19.

Estructura de los mamelones carnosos y de la membrana llamada granulosa.— 1. Asas vasculares. — 2. Glóbulo purulento.—3. Glóbulo purulento en via de formacion. — Entre estos elementos se ven granulaciones.

Las *cicatrices* siguen á las heridas y á las úlceras, no apareciendo sino despues de la supuracion. El tejido que las constituye es una modificacion del de los mamelones carnosos. Hé aquí lo que sucede: en tanto que se forma la cicatriz, cierta cantidad de corpúsculos de tejido conjuntivo vienen á ser el punto de orígen de la formacion de fibras elásticas, hallándose desde luego cuatro clases de elementos en su tejido, que son: gran cantidad de materia amorfa, vasos capilares, fibras elásticas y cuerpos fusiformes ó fibroplásticos; tambien se observan algunas veces corpúsculos de tejido conjuntivo en estado libre y fibras laminosas completamente desarrolladas. Cuando ya está formado dicho tejido, se cubre de una capa de epidérmis ménos grueso que el de la piel; los cuerpos fusiformes se convierten en fibras de tejido conjuntivo, y empieza el fenómeno de retraccion, que puede sufrir las mayores deformidades contra las cuales la cirujía suele ser impotente

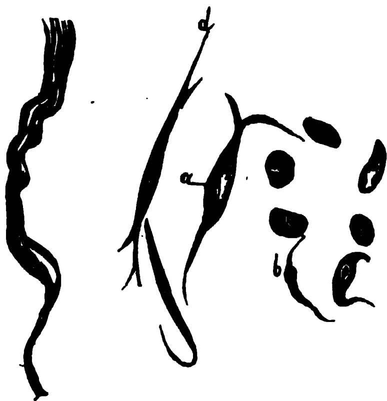


FIG. 20.

Elementos fibroplásticos.—Evolucion del tejido conjuntivo. — Se ven en esta figura, al lado derecho, cinco corpúsculos de tejido celular, núcleos embrioplásticos rodeados de cierta cantidad de materia amorfa. — *a.* y *b.* La sustancia amorfa se prolonga, se deshila y se bifurca en *a.* — *d.* Prolongacion más considerable de la sustancia amorfa; se ve el principio de la division en fibrillas. En el lado izquierdo se observa un manojo de fibras, en cuyo centro encuentra todavía el núcleo.

Esta retraccion del tejido cicatrizal es debida á la reabsorcion de la materia amorfa que constituye la mayor parte de la cicatriz. Durante dicha reabsorcion, los vasos capilares disminuyen de calibre, se atrofian parcialmente; pero no desaparecen.

Tumores fibroplásticos. Se ha dado este nombre á ciertos tumores que pueden desarrollarse en todas las partes de la economía, y están formados de elementos fusiformes ó fibroplásticos.

Este elemento fibroplástico se ha considerado como un elemento particular de existencia independiente; pero los progresos de la histología han demostrado que estos pretendidos tumores están constituidos por fibras de tejido conjuntivo en via de evolucion, y por lo tanto, debida su formacion á una hipergenesia de las mismas fibras, cuyo desarrollo y multiplicacion son tan rápidas, que la mayor parte de los elementos que se examinan no han llegado aún á su completa evolucion.

Presentan estos tumores una gran analogía con los cancerosos; recidiban ménos frecuentemente, pero bajo el punto de vista teórico y microscópico no pueden establecerse diferencias entre ellos y los cancerosos.

Los núcleos fibroplásticos que se hallan en su tejido no son más que los corpúsculos de tejido conjuntivo.

Aunque los elementos fibroplásticos constituyen por su acumulacion tumores del mismo nombre, se comprende que estos elementos se hallen como accesorios en otro órden de tumores, como los fibrosos y otros.

TEJIDOS DERIVADOS DEL CONJUNTIVO.

Los elementos de este tejido se hallan en casi todos los sistemas de la economía; entre ellos hay algunos formados totalmente por él, pero tomando distinta disposicion sus partes componentes, como el *tendinoso* y *fibroso*. Las membranas serosas, las túnicas vasculares, la piel, las mucosas, etc., están formadas por gran cantidad de tejido conjuntivo, no habiendo razon suficiente para no considerarlas como derivaciones de este sistema. Pero sin esforzarse en analogías, cada uno de dichos tejidos tiene su estructura y propiedades, por lo cual les describiremos separadamente, dejándoles su individualidad. M. Kölliker, abusando de su sistema de analogías, describe como derivados del tejido conjuntivo un número bastante considerable, como por ejemplo, el tendinoso, fibroso, cartilaginoso, fibrocartilaginoso, las serosas, el dérmis, las túnicas vasculares, la coróides, el íris, la cápsula del cristalino, los folículos de las glándulas, la grasa, el tejido elástico, el óseo y áun otros (1).

CAPITULO IV.

SISTEMA ELÁSTICO.

Corresponden á este sistema todos los tejidos elásticos que se encuentran en el organismo, especialmente en casi todos aquellos puntos donde los órganos gozan de cierta elasticidad; y decimos en casi todos, porque hay membranas que, sin tener la estructura del tejido elástico, gozan de dicha propiedad; ejemplo, el miolema.

Preparacion.—Los reactivos ejercen poca accion sobre el elemento elástico; es preciso para estudiarle, disolver ó hacer trasparentes las partes que le acompañan, pudiendo por lo tanto proce-

(1) La descripcion de las *bolsas serosas subcutáneas* corresponde al tejido conjuntivo, pero no se tratará de ellas hasta que lo hagamos de las demas serosas, cediendo así al uso adoptado por todos los anatómicos.

der de la misma manera que para el tejido conjuntivo (*veáse* pág. 25); pero será conveniente elegir, para observarse pequeños fragmentos del dérmis.

Si se estudia en pequeños pedazos de los órganos que sólo están formados de dicho tejido, podremos prepararle por el método de W. Müller, que cogiendo el ligamento cervical de los animales, ligamentos amarillos por ejemplo, los coloca en una mezcla de alcohol y éter, durante muchas horas; en seguida hierve la sustancia en el agua un dia entero, con el objeto de separar las partes grasas y el tejido conjuntivo; al dia siguiente hace hervir la preparacion en el ácido acético diluido, y despues de unas quince horas en el agua, se separa dicho ácido.

En fin, para obtener una pieza que se preste bien al estudio, se hierve de nuevo en una disolucion de potasa, hasta que empiece á disolverse, se la lava con el ácido acético y se practican pequeños cortes.

§ 1.—Disposicion general.—En ciertas regiones, el tejido elástico se encuentra, por decirlo así, en estado de pureza, formando casi por completo ciertos órganos, como los ligamentos amarillos de las vértebras, el ligamento cervical de algunas especies de animales, y la túnica media de las arterias gruesas. Lo más frecuente es que se halle acompañando al tejido conjuntivo, dando elasticidad á los órganos que con él forma, como al dérmis, etc., etc.

El tejido elástico es amarillo; su propiedad principal es la elasticidad, pudiendo compararle, en cuanto á sus usos, á los mismos que desempeñarian láminas de caoutchouc, más ó ménos gruesas, colocadas en el mismo sitio; su consistencia es fuerte; su tejido parece homogéneo.

El elemento elástico, visto al microscopio, posee un poder refringente, considerable; sus bordes limpios y oscuros; su centro macizo; es amarillo y brillante. Las rasgaduras de dicho tejido son limpias, y las partes divididas se arrollan inmediatamente sobre ellas mismas; es, como ántes se ha dicho, esencialmente elástico, alargándose cuando se dilata, y tanto, que en algunas regiones puede adquirir el doble de su longitud; recobra la misma extension cuando cesa la traccion.

Contiene este tejido la mitad de su peso de agua, que puede perder por la desecacion, pero que pronto recobra, si se le sumerge en dicho líquido.

Los reactivos químicos ejercen poca influencia sobre el elemento elástico; no le alteran ni el agua, alcohol, éter, ácidos y álcalis, cuya propiedad de resistencia á dichos agentes es comun á los epiteliums; sin embargo, el ácido nítrico le colora de amarillo, y se disuelve en el ácido acético despues de una coccion prolongada. Su composicion química no se conoce con exactitud.

§ 2.—Estructura.—Entran en la composicion de este sistema un elemento fundamental, que es el elástico, y elementos accesorios, que son fibras y células de tejido conjuntivo, y vasos capilares.

Las *fibras elásticas* aparecen en tres estados diferentes; bajo la forma de fibras finas, anastomosadas, ó reunidas en laminillas.

1.° Las fibras elásticas finas, descritas por M. Robin con el nombre de *dartóicas* ó fibras *de núcleo* ó *de la primera variedad*, son delgadas, enroscadas, tortuosas y rara vez anastomosadas ó ramificadas; su diámetro es el mismo en toda su extension, y varía de 0mm,001 á 0mm,003. Esta variedad se observa en el dérmis y en el tejido conjuntivo. (*Veáse* fig. 19.)

2.° Las fibras elásticas anastomosadas se diferencian de las anteriores, por sus ramificaciones, sus anastomósis y diámetro un poco más considerable, formando dichas anastomósis mallas cuadriláteras ó longitudinales. Se encuentran estas fibras en los ligamentos amarillos de las vértebras y en la cara adherente de las serosas del corazon. Constituyen la segunda variedad de M. Robin que denomina *elástica fibrosa anastomosada*. (Fig. 21.)

3.° Algunas veces las fibras elásticas se reunen en laminitas delgadas, membranosas estriadas, que presentan pequeños orificios y cisuras que resultan probablemente de la soldadura incompleta de las fibras. La túnica media de las arterias presenta esta variedad elástica, que tambien se encuentra en la capa subepitelial de la túnica interna. Consti-

tuye para M. Robin la tercera variedad ó *elástica laminosa*. Cuando presenta abertura, la llama *membrana agujereada* ó *aventanada*. (*Veáse* túnica media de las arterias.)

Las *fibras* y *corpúsculos* de *tejido conjuntivo* se hallan en mayor ó menor cantidad.



Fig. 21.

Fibras elásticas ramificadas y anastomosadas.

Los *vasos capilares*, que acompañan á los elementos del tejido conjuntivo, rodean á las mallas del tejido elástico. En ciertos puntos, el tejido elástico se halla completamente desprovisto de vasos, por ejemplo, en la túnica media de las arterias; existen en pequeña cantidad en los ligamentos amarillos, siendo este elemento más vascular que en ningun otro punto, en el ligamento suspensorio del pene.

§ 3.—Usos, propiedades fisiológicas.—El tejido elástico está destinado para dar elasticidad á ciertos órganos y tejidos, desempeñando el oficio de un resorte. En el pulmon constituye una cubierta subpleurítica y forma las paredes de los óbulos, por lo que, dicho órgano es esencialmente elástico, pudiendo compararse á un resorte en *tension* durante la inspiracion, y en *retraccion* durante la espiracion. Por eso, y en virtud de esta elasticidad, la espiracion ordinaria se verifica sin el concurso de músculos. A las arterias de este tejido da una gran elasticidad necesaria para la circulacion. (*Véase* Sistema vascular.)

Los ligamentos amarillos colocados entre las láminas de las vértebras, de un grosor y de una resistencia considerable, demuestran del modo más evidente cuáles son los usos del tejido elástico: en efecto, en la estacion vertical, la columna vertebral se halla constantemente solicitada hácia adelante por el peso de las vísceras; por una parte se halla mantenida hácia atras por la contraccion de los músculos del dorso y de la nuca, mas siendo intermitente esta contraccion, la fuerza constante de las vísceras lucha contra la fuerza intermitente de los músculos, desempeñando precisamente los ligamentos amarillos el oficio de un resorte que sostiene la columna vertebral en su posicion miéntras dura la relajacion muscular.

Más adelante veremos que el tejido elástico no se desarrolla hasta los dos ó tres años que siguen al nacimiento, porque en esta edad la columna vertebral, inclinada hácia adelante por el peso de las vísceras, que no contrarestan aún los músculos posteriores, que están poco desarrollados y sus curvaduras no están todavía manifiestas, hasta que aparecen los ligamentos amarillos, que ya veremos el papel que desempeñan en su formacion.

Tambien existen las fibras elásticas en todos los puntos donde se hallan músculos de la vida orgánica. Estos músculos que carecen de elasticidad, es preciso que vayan unidos á los elementos elásticos, con el objeto de que vuelva á recobrar la forma que ántes tenia el órgano contraido.

En una palabra, el tejido elástico es siempre antagonista del peso y de la accion mus-

cular. Ya se ha dicho que, siendo elásticos por sí mismos el sarcolema ó miolema, los músculos de la vida de relacion no necesitan el tejido elástico.

Las propiedades vitales de este tejido no están conocidas por completo; su nutricion se verifica de un modo parecido á la de los cartílagos articulares.

§ 4.—Desarrollo.—Al principio de la vida fetal no existe el tejido elástico; su evolucion empieza hácia el tercero ó cuarto mes de la vida intrauterina, y termina al segundo ó tercer año despues del nacimiento. Los anatómicos se hallan unánimes en admitir que los elementos elásticos proceden de las células plasmáticas ó corpúsculos de tejido celular. Estos corpúsculos se alargan por la adicion de la sustancia amorfa en muchos sentidos; toman la forma estrellada, y sus prolongaciones, dividiéndose más y más, constituyen las fibras elásticas; si las prolongaciones se sueldan por sus bordes, forman las laminillas elásticas; si la soldadura es incompleta, resultan las fibras elásticas anastomosadas. (*Véase* pág. 24, la opinion de M. Sappey.)

Las fibras elásticas son macizas, segun MM. Kölliker, Robin y Welcker. M. Frey, apoyándose en su modo de formacion por medio de tubos plasmásticos ó prolongaciones de corpúsculos de tejido conjuntivo, y tambien en su imbibicion en una disolucion de carmin, cree están canaliculadas y las compara á los vasos serosos.

Las fibras de núcleos, que algunos autores describen aparte, no son más que las fibras elásticas finas en evolucion, con las que hoy se las confunde, pudiendo decir que son, respecto al tejido elástico, lo que los cuerpos fibroplásticos son al conjuntivo.

§ 5.—Aplicaciones patológicas.—El tejido elástico no es el sitio de ninguna especie de tumor, y no se conoce hoy en él ninguna enfermedad propia. Lo mismo que los cartílagos y el tejido fibroso, puede estar por mucho tiempo en contacto con las partes inflamadas sin sufrir alteracion.

Tampoco se altera por la maceracion.

CAPITULO V.

SISTEMA EPITELIAL.

Este capítulo es parte de la exposicion de una leccion que dí en 1865 en el anfiteatro del Hôtel-Dieu, á ruegos del profesor M. Piorry, leccion á la que debia haber seguido otra; pero no pude verificarlo por causa de la susceptibilidad *prosectoral* de la Facultad, que se alarma, en efecto, cuando ve que un profesor busca fuera de la Escuela lo que puede hallar en ella. Nunca me hubiera figurado que tal sucediese; únicamente sé que M. Tardieu, entónces decano, suplicó á M. Piorry me indicase no continuara mi leccion de los epiteliums. ¡Y todo ello por no acordarme de saludar al profesorado! Bien se dice, que nadie prospera sino á fuerza de humillarse!

Preparacion.—La preparacion de los epiteliums es bastante sencilla; basta raspar con el dorso de un escalpelo una superficie epitelial para recoger células. De este modo se estudia el epitelium pavimentoso simple, siendo preferible elegir para ello la membrana serosa de cubierta del bazo.

Asi tambien se estudiará el epitelium pavimentoso estratificado tomado de la lengua, sirviendo igualmente el líquido derramado en la superficie de las serosas.

El epitelium cilíndrico se halla en los líquidos que bañan las mucosas revestidas por este epitelium, pudiendo estudiar su disposicion por medio de cortes de intestino delgado practicados en un animal recientemente muerto.

Para observar el epitelium de pestañas vibrátiles, se practicará un corte fino sobre la mucosa de la tráquea. Se verán los movimientos de las pestañas vibrátiles en los bordes de la lengua de un renacuajo vivo, colocado sobre el campo del microscopio. Tambien se observa con claridad en los bordes de los repliegues numerosos situados en la circunferencia de una ostra viva, ó cortando un pequeño trozo que se comprima moderadamente entre dos vidrios.

En fin, para examinar el epitelium esférico, se coloca entre dos cristales una porcion pequeña de pulpa testicular, acabada de tomar de un perro ú otro animal; el epitelium sale de los tubos con mucha facilidad.

Al estudiar las células epiteliales, conviene no aclarar demasiado el campo del microscopio para poder percibir estos elementos, que son de gran trasparencia.

Definicion.—El sistema epitelial está constituido por la reunion de elementos anatómicos, que tienen forma de células ó de núcleos, colocados en la mayor parte de las superficies libres ó contiguas; se les denomina *epiteliums*; su conjunto forma el *tejido epitelial*.

En algunas regiones los elementos epiteliales, en lugar de estar dispuestos en superficie, están agrupados por pequeñas masas, como se observa en las glándulas.

§ 1.—Disposicion general.—Distribucion.—Estos elementos anatómicos, los más numerosos, sin disputa, en la economía animal, presentan una disposicion que varía segun la region. A pesar de la diferencia aparente que existe entre ellos, puede no obstante formarse un sólo grupo, al que se aplican una serie de consideraciones generales, que para algunos han estado bastante descuidadas hasta el dia, por la mayor parte de los anatómicos.

Los epiteliums forman una capa uniforme, regular en la superficie libre de la piel, de todas las membranas mucosas, sin excepcion de las serosas, inclusas las internas del corazon, de las arterias, venas y linfáticos, de todos los canales secretores y excretores de las glándulas, en la superficie interna de los ventrículos del cerebro y del canal de la médula (ependime). Se los halla unas veces formando membrana, y otras estancados y superpuestos en el fondo de los folículos glandulares.

El tejido epitelial no se compone más que de un elemento anatómico, la célula ó el núcleo de epitelium. Estos elementos, muy abundantes en la economía, están dispuestos unos al lado de otros para formar una capa delgada y regular. Son organizados, porque cada uno de ellos nace, vive y muere; pero carecen de los elementos que pertenecen á todos los tejidos llamados orgánicos, vasos y nervios. Tambien carecen frecuentemente de la sustancia intercelular, de modo que no existe en el sistema epitelial y de una manera absoluta, más que la célula, completa ó reducida á su núcleo.

Las capas epiteliales, recubriendo las membranas, pueden compararse á una especie de barniz protector, cuyos usos son el de favorecer los actos vitales que se producen en las capas subyacentes. Segun nosotros, el papel de los epiteliums será mucho más importante, creyendo que rigen á fenómenos de consideracion, secrecion, absorcion, respiracion, etc.

Desde ahora estableceremos una division importante en los epiteliums, que formarán dos grupos:

1.° Epiteliums *protectores;* de la piel y de las mucosas.
2.° Epiteliums *formadores;* de las serosas y de las glándulas, etc.

§ 2.—Division.—Forma.—Los elementos epiteliales tienen casi siempre la forma de células, y algunos sólo la de núcleos. Algunas superficies están cubiertas de una capa simple de células epiteliales yustapuestas, y otras presentan muchas capas superpuestas de estos elementos. En el primer caso, se dice que el epitelium es simple, y en el segundo se llaman estratificado, cualquiera que sea la variedad á la que este elemento pertenece.

Las células epiteliales afectan formas variadas, que han hecho se las divida en muchas especies; pero la importancia de esta division es bastante secundaria, en tanto que no hace relacion más que á su disposicion, y nada dice respecto á sus propiedades.

1.° Estos elementos pueden tener una forma redondeada, alterada algunas veces por la compresion de los elementos inmediatos; se llama *epitelium esférico.* Si la presion de las células inmediatas les ha deformado visiblemente, se dice *epitelium poliédrico.* Es-

tas dos variedades se encuentran en los tubos seminíferos del testículo, en la glándula tiroydes y en el timo. En algunos animales se hallan en otros órganos.



FIG. 22.

Células de epitelium esférico, con núcleo y granulaciones.

2.° Cuando las células epiteliales son aplanadas presentando en su contorno bordes y ángulos, constituyen el epitelium *pavimentoso.*



FIG. 23.

Células de epitelium pavimentoso simple, con núcleo y granulaciones.

Este epitelium, así denominado por la semejanza que tiene con un mosáico ó pavimento, forma capas simples unas veces, y superpuestas otras, y de aquí el dividirse en epitelium *pavimentoso simple,* y epitelium *pavimentoso estratificado.*

3.° La forma de las células se aproxima muchas veces á la de un cono, cuyo vértice mira hácia la cara profunda de la capa epitelial, y su base concurre á formar la superficie libre. Cuando se examinan en grupo y de lado, tienen el aspecto de muchos conos yustapuestos, en tanto que si se les mira por su base que es libre, tienen el aspecto del epitelium pavimentoso, á consecuencia de la presion que estas células ejercen las unas sobre las otras. (Fig. 26.)

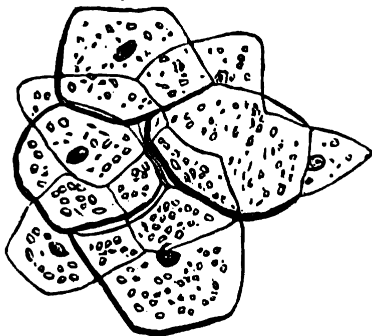


FIG. 24.

Células de epitelium pavimentoso estratificado de la mucosa lingual.

A esta especie se da el nombre de epitelium *cónico* ó *cilíndrico.* Tambien se llama *prismático*, por las pequeñas aristas que algunas veces se hallan en su longitud, debidas á la presion de las células inmediatas.

4.° El epitelium cónico ó cilíndrico, de que nos venimos ocupando, presenta en ocasiones, en la base de las células, pequeños filamentos que gozan de movimientos de inclinacion en dos sentidos opuestos, y que se denominan pestañas vibrátiles; esta variedad se conoce con el nombre de epitelium *cilíndrico con pestañas vibrátiles.*

5.° Las superficies epiteliales no siempre están constituidas por células; tambien

se hallan cubiertas de núcleos que representan células sin paredes, siendo redondeados ú ovóides. Por eso se describe una clase de epitelium, conocido con el nombre de ***nuclear esférico*** ó ***nuclear ovóide***.

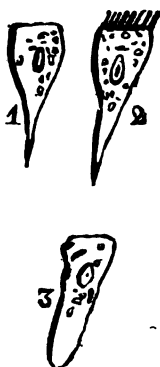


FIG. 25.

Tres células epiteliales, aisladas y completas.— 1. Célula de epitelium cilíndrico. — 2. La misma, provista de pestañas vibrátiles. — 3. Célula de epitelium de transicion.

6.° Hay regiones en las que el epitelium no presenta una formacion regular como la de las especies precedentes. Es frecuente que la forma de este elemento sea intermedia entre dos especies de las descritas, sin que corresponda exactamente á la una ó á la otra. Este epitelium, que indica el paso de una variedad á otra, ha recibido el nombre de epitelium de ***transicion***. (HENLE.)



FIG. 26.

Células de epitelium cilíndrico con pestañas vibrátiles.— Se ven los núcleos y granulaciones.

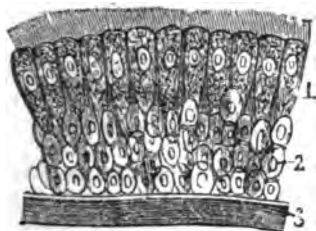


FIG. 27.

Epitelium cilíndrico estratificado con pestañas vibrátiles, de la traquearteria.— 1. Capa de células completamente desarrolladas y provistas de pestañas vibrátiles. — 2. Células profundas y redondeadas, que van tomando la forma cónica ó cilíndrica en la inmediacion de las superficiales. — 3. Dérmis de la mucosa. — Aumento, 350 diámetros.

La existencia de este epitelium tiene poca importancia bajo el punto de vista fisiológico; se comprende bien que entre dos variedades bien distintas puede haber una serie intermedia que multiplicarian hasta el infinito los epiteliums, si cada uno de ellos recibiese un nombre especial. El epitelium del estómago y el de la superficie interna del sistema circulatorio, son un ejemplo del epitelium de transicion entre el pavimentoso y el cilíndrico.

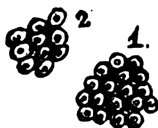


FIG. 28.

Epitelium nuclear; los núcleos tienen nucleolos.— 1. Epitelium nuclear esférico.— 2. Epitelium nuclear ovóide.

7.° En fin, se conoce bajo el nombre de epitelium *mixto*, el que está formado por la reunion de muchas especies en la misma superficie, sin predominio de ninguna variedad, como el que se ve en la vejiga y uretra.

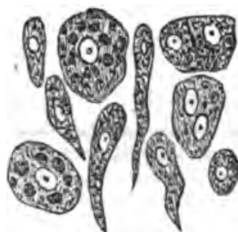


FIG. 20.

Epitelium mixto de la pélvis (1).

§ 3.—Conformacion.—Dimensiones.—Vistas al microscopio las células epiteliales, son trasparentes, pudiendo pasar desapercibidas muchas veces, si no se tiene cuidado en su observacion; las dimensiones varían en cada especie.

Los núcleos del epitelium nuclear, tienen frecuentemente el volúmen de un glóbulo rojo de sangre, 0mm,006 á 0mm,008: casi siempre están rodeados de sustancia amorfa.

Las células de epitelium cilíndrico presentan 0mm,030 á 0mm,040 de longitud, sobre 0mm,008 á 0mm,010 de anchura; el eje mayor del núcleo ovóide está dirigido en el sentido del eje mayor de la célula.

Las pestañas vibrátiles, inclinadas en la base de las células cilíndricas que están provistas de ellas, miden de 0mm,005 á 0mm,006 de longitud, por 0mm,001 de anchura. En el hombre y en los animales de sangre caliente, las pestañas no existen más que en las células cilíndricas, pero no sucede lo mismo en los animales de sangre fria, que pueden presentarse en las células pavimentosas, esféricas, y hasta en el epitelium nuclear.

Las células de epitelium esférico miden de 0mm,015 á 0mm,020 de diámetro.

El volúmen de las células de epitelium pavimentoso es bastante variable; las más pequeñas se hallan en las serosas 0mm,001, en tanto que las mayores son las de la lengua, que miden 0mm,05.

§ 4.—Propiedades químicas.—Las células epiteliales reducidas á ceniza dan un ocho por ciento, compuesto de fosfatos y carbonatos de cal (Tiedeman y Gmelin). De una manera general los reactivos no ejercen accion sobre ellas.

§ 5.—Estructura.—Ya hemos dicho que estos elementos poseen una estructura de las más sencillas. No contienen vasos ni nervios, y la sustancia amorfa es tan escasa, que es imposible apercibirla. El estudio de la estructura se reduce, por consiguiente, á la de las células epiteliales.

Cualquiera que sea su forma, pueden dividirse en dos especies: los unos, blandos, han conservado la forma de verdaderas células en la mayor parte de los parenquimas y los de las capas epiteliales profundas; los otros, duros y superficiales, se hallan principalmente en la superficie de la piel y de las mucosas de epitelium pavimentoso.

1.° Las células antiguas duras, están aplanadas y trasformadas en laminillas córneas; su cavidad ha desaparecido generalmente, y se hallan reducidas á su pared aplicada á sí misma, pared que presenta alguna analogía con el tejido elástico.

2.° Las células blandas, jóvenes, por la mayor parte de autores están provistas de una pared membranosa, de naturaleza albuminosa, alojando un contenido variable. Este contenido es en general un núcleo, un líquido mucoso, albuminoso y algunas granulaciones salinas ó grasosas. Algunas células poseen un contenido especial, como las pig-

(1) Es decir, de los órganos contenidos en la pélvis, vejiga y recto, etc.

mentarías, de la coróides, de la piel, etc. Estas últimas tienen la misma pared que las células epiteliales, pero el contenido está completamente formado por granulaciones pigmentarias, que rechazan al núcleo contra la pared; en los albinos, las granulaciones pigmentarias faltan, y la pared de la célula representa exactamente un epitelium pavimentoso.

En el epitelium pavimentoso estratificado, las células profundas no son aplastadas y poligonales, como las superficiales; son poliédricas, y las más profundas completamente redondeadas. Lo mismo sucede en el epidérmis.

Una disposicion parecida se observa en el epitelium cilíndrico estratificado; sólo las células superficiales tienen la forma cónica, y á medida que son más profundas, son tanto más esféricas. (Fig. 27.)

Las *pestañas vibrátiles*, son filamentos constituidos por una sustancia homogénea de la misma naturaleza que la célula: generalmente están inclinados, siendo su inclinacion al mismo lado para todas las pestañas de una misma mucosa. Existen de 6 á 12 por célula.

§ 6.—Desarrollo.—Las células epiteliales toman orígen en medio de una materia amorfa ó blastema. Los núcleos aparecen los primeros, verificándose despues la segmentacion de la materia amorfa á su alrededor. Pequeñas al principio, adquieren rápidamente sus dimensiones normales, como los folículos glandulares del páncreas y algunos epiteliums mórvidos.

Este orígen no es el mismo para todos los epiteliums; el del embrion está directamente formado por la metamorfósis de las células embrionarias; los epiteliums cilíndrico, pavimentoso y esférico, tienen por centro de desarrollo núcleos epiteliales. A medida que las células superficiales se desprenden, los núcleos situados profundamente avanzan hácia la superficie, al mismo tiempo que se cubren de una sustancia homogénea, que concluye por adquirir la forma característica del epitelium.

Cuando una causa mórvida ó mecánica viene á destruir ó á desprender este elemento, se reproduce rápidamente.

CUADRO SINÓPTICO DE LAS SUPERFICIES EPITELIALES DEL ORGANISMO.

1.º Superficies de epitelium esférico. . . .		Canalículos espermáticos.
		Cuerpo tiróides.
		Glándula timo.
2.º Superficies de epitelium pavimentoso. . .	Simple.	Uretra.
		Cara profunda de la cristalóides anterior.
		Membranas serosas viscerales, peritóneo, aracnóides, pleura, túnica vaginal, pericardio, endocardio.
		Túnica interna de las venas, arterias y linfáticos. Es casi siempre un épitelium de transicion.
		Lóbulos del pulmon y canalículos respiratorios.
		Epiglótis y cuerdas vocales.
		Periostio del oído interno.
		Superficie interna del laberinto membranoso.
		Membrana de Demours.
		Iris.
		Coróides.
	Estratificado. .	Piel.
		Tubo digestivo desde los labios hasta el cárdias.
		Vagina y superficie vaginal del cuello del útero.
		Conjuntiva.
		Orificios anteriores de las fosas nasales.
		Ano.
		Sinoviales (Sappey).

3.° Superficies de epitelium cilíndrico. . . .	Simple.	Intestino delgado. Intestino grueso. Vías espermáticas, es decir, epidídimo, conducto deferente, vesículas seminales y conductos eyaculadores. Conductos excretores de la mayor parte de las glándulas.
	Con pestañas vibrátiles. . . .	Vías respiratorias, es decir, fosas nasales y senos, tercio superior de la faringe, laringe, traquearteria, bronquios y sus divisiones; trompa de Eustaquio. Conductos lagrimales, saco lagrimal y conducto nasal. Útero y trompas de Falopio. Conductos excretores del hígado. Conductos prostáticos. Ventrículos del cerebro. Conjuntiva palpebral (Henle).
4.° Superficies de epitelium de transicion.		Estómago. Túnica interna de los vasos.
5.° Superficies de epitelium mixto. . . .		Uréteres. Vejiga.
6.° Superficies de epitelium nuclear. . . .		Folículos del útero. Glándulas de la pituitaria.

§ 7.—**Fisiologia de los elementos epiteliales.**—Bajo el punto de vista fisiológico, dividiremos los epiteliums en *protectores* y *formadores*. Corresponden á los primeros, el epidérmis y los epiteliums que se hallan en las grandes superficies mucosas; y á los segundos, los que se encuentran en el espesor de los órganos glandulares y en la superficie de las serosas.

1.° *Usos de los epiteliums protectores.*—Este elemento protege los tejidos sensibles y vasculares situados por debajo, viniendo á ser, respecto al epidérmis, una especie de barniz que forma límite á los tejidos subyacentes. El papel protector de dicho sistema es inmenso: ya sabemos, en efecto, que la piel y las membranas mucosas no absorben ciertos principios venenosos ó virulentos si el epitelium se halla intacto; pero si se ha separado, por el contrario, los vasos subyacentes se ponen al descubierto, y la absorcion se verifica. Así el virus sifilítico se absorbe cuando existe una erosion ó escoriacion de la parte que se pone en contacto. Lo mismo sucede en la mucosa bucal, en el pezon y en el ano; por lo cual es imprudente practicar la succion de una herida envenenada cuando la mucosa bucal no se halla intacta.

Si dos superficies provistas de epitelium se ponen en contacto, jamás se produce su adherencia; pero si el epitelium ha desaparecido por una causa cualquiera en las dos superficies á la vez, al pronto se adhieren y sus vasos se confunden. Es, pues, de gran importancia el tener presente el papel que el epitelium desempeña en casos parecidos, explicándonos, en efecto, por qué inmediatamente despues de una quemadura se producen ordinariamente adherencias. ¿No se ve el mismo fenómeno en la inflamacion de las grandes serosas, que desde el principio se despojan de epitelium, y que contraen adherencias con ó sin interposicion de fibrina?

De un modo general sirve de obstáculo para la absorcion. Por esto se desprende el epidérmis por medio de los vejigatorios, cuando se quiere hacer absorber por la piel ciertos medicamentos; la morfina, por ejemplo. Así tambien se observan todos los dias accidentes consecutivos á las fomentaciones narcóticas ú otras, en la superficie de una herida, en tanto que no producen efecto alguno sobre la piel sana.

De lo que precede, parece que la mucosa intestinal debe estar desprovista de epitelium para que pueda verificarse la absorcion; es cierto que existe una capa epitelial contínua en toda la extension del tubo digestivo; no sabemos aún su papel en el acto de la absorcion de los alimentos: Goodsir cree que al verificarse dicho acto, la mucosa se despoja de su epitelium, y M. Gruby admite que dichos elementos están oradados por un agujero para dejar pasar el producto de la digestion.

Segun Henle, el epitelium del estómago se destruye en cada digestion, y nosotros, considerando el papel fisiológico de este sistema, estamos inclinados á creer que esta

destruccion se verifica realmente en el estómago y en el intestino delgado, como en muchos folículos glandulares al tiempo de la secrecion.

2.° *Usos de los epiteliums formadores.*—Estos usos están siempre en relacion con las secreciones. Se sabe, en efecto, que todas las superficies secretoras, por pequeñas que sean, están provistas de elementos epiteliales. Igualmente es cierto que la secrecion de muchas glándulas no consiste más que en el desarrollo seguido de la disolucion de una célula particular, que no es otra probablemente que la epitelial.

Esto es lo que se observa en las glándulas sebáceas, testiculares, mamarias, salivares. (*Véase* Secreciones y glándulas.) Desde ahora, pues, se observa la importancia de la funcion de este epitelium, entreviendo que cada especie de secrecion depende de la naturaleza de epitelium que tapiza los folículos glandulares.

Hay gran analogía entre la secrecion y la fermentacion; el epitelium de los folículos glandulares se porta de una manera parecida á los glóbulos de fermento.

3.° *Funciones de las pestañas vibrátiles.* — Estos elementos que existen en todos los animales, se hallan con profusion en muchos moluscos, como en la ostra. Es probable que en dichos séres, las pestañas vibrátiles muy desarrolladas tengan por objeto el renovar el líquido que los rodea, arrojando las secreciones. En el hombre, se dice, lo que no puedo admitir, que su uso es desconocido. (*Véase* Pulmon y útero.)

Los movimientos de las pestañas vibrátiles consisten en una série de inclinaciones y de elevaciones. Segun MM. Valentin y Purkinje, es preciso distinguir muchos movimientos: 1.° un *movimiento de flexion* bastante frecuente, en el que la pestaña simula un dedo que se dobla y extiende; 2.° un *movimiento en cono*, en el cual su extremidad libre describe un círculo completo que forma la base de dicho cono; 3.° un *movimiento de péndulo*, en el que la extremidad libre de la pestaña describe un movimiento de vaiven; 4.° un *movimiento de ondulacion*, en que la pestaña se parece á una cinta que se mueve á merced del viento. El número de los movimientos varía entre 100 y 300 por minuto. Completamente independientes del sistema nervioso, persisten muchas horas despues de haber sido separadas las pestañas del cuerpo. En los reptiles, más largo tiempo; Günther dice que le ha observado durante muchas semanas en una tortuga, en la que habia impedido la desecacion despues de muerta.

Los movimientos de las pestañas se excitan y al mismo tiempo aparecen por el contacto; los narcóticos no ejercen accion en su movimiento; son más prolongados por el contacto del suero de la sangre, de la orina y de la leche; la bílis paraliza inmediatamente dichos movimientos, del mismo modo que el ácido acético y los otros ácidos concentrados y el amoniaco.

Estos elementos producen, en las sustancias que son susceptibles de agitacion, un movimiento inverso al de su inclinacion, es decir, que encaminadas imprimen su impulsion, como se prueba colocando sobre una superficie vibrátil una gota de agua que contenga granulaciones pigmentarias en suspension.

§ 8.—Nutricion de los epiteliums.—Desprovisto de vasos y nervios, el epitelium se nutre como los cartílagos, es decir, por imbibicion, siendo probable que en las células de epitelium formador que constituye parte de la economía, se verifique un movimiento de asimilacion y desasimilacion como en los otros elementos anatómicos; no así en el protector, que no es más que una excrecion, un producto.

§ 9.—Caída y renovacion del epitelium.—Un fenómeno especial y que demuestra la diferencia que existe entre el epitelium formador y el protector, es la renovacion incesante de los elementos de este último; en efecto, la caida del epitelium es evidente; nadie duda que este fenómeno se verifica en el epidérmis, igualmente que en las mucosas, examinando con el auxilio del microscopio los líquidos que están en contacto con dichas membranas; basta colocar un esputo bronquial bajo el campo de dicho instrumento, para observar las células epiteliales con pestañas vibrátiles;

una gota de orina, saliva, bilis, etc., para percibir elementos epiteliales que se desprenden de las superficies bañadas por dichos líquidos.

En el útero, ademas de la renovacion incesante de las células epitélicas, se verifica una descamacion completa y periódica de su mucosa, que coincide con el derrame menstrual.

La caida de estas células es evidente en el embrion, en el que se desprenden durante el tiempo que se halla en medio de las aguas del ámnios, se mezclan con la materia sebácea, y forman con ella esa capa abundante, *barniz caseosa*, que sirve de obstáculo á la maceracion de los tejidos del feto.

La capa que se observa en la lengua de una persona en ayunas, no es otra que una reunion de células epiteliales desprendidas y maceradas en la saliva.

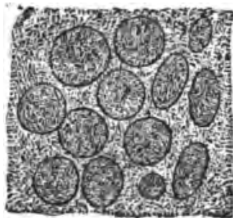


FIG. 30.

Células epiteliales empaquetadas y expectoradas de la faringe.—Entre estas células, las unas contienen pigmentum negro, y las otras se parecen á los glóbulos del pus.

§ 10.—Aplicaciones patológicas.—No dudamos que los elementos epiteliales sean frecuentemente el sitio de enfermedades; se conocen sus alteraciones, pero se suelen confundir con otras diferentes. Un estudio profundo de los elementos epiteliales, considerados de una manera general, y su fisiologia, esperamos que hará comprender la importancia del estudio aislado de las lesiones que en ellos radican.

Todos los epiteliums pueden ser asiento de la hipergenesia. Bajo la influencia de una causa desconocida y oculta en el interior del organismo, se ve, en un punto cualquiera, una actividad prodigiosa en la formacion del elemento epitelial; allí donde diez células serian suficientes, se desarrollan por centenas, millares, y en último caso resulta un tumor, que si se halla en la superficie de una mucosa ó de la piel, lo que no es frecuente, se dice que es de naturaleza *epitelial*. El *epitelioma* ó *cancróide*, es evidente que puede tomar su punto de partida en el epitelium de las pequeñas glándulas, situadas en el espesor de las mucosas. Cuando esta *proliferacion* ó *hipergenesia*, ó más simplemente *multiplicacion* de células epiteliales, se observa profundamente, como la que se ve á menudo en el espesor de los órganos glandulares, gánglios linfáticos, glándulas mamarias, hígado, testículos, parótida, no se da á estos tumores el nombre de epiteliales, más bien *cánceres*, por lo ménos en muchos casos que revisten un carácter maligno. No son los únicos tumores cancerosos que existen, como veremos más adelante.



FIG. 31.

Elementos cancerosos suspendidos en el jugo extraido por presion de un cáncer del útero (250 diámetros.)—Se observa que estos elementos no son más que células epiteliales alteradas.

Los núcleos y las células de epitelium pueden hipertrofiarse y modificarse en su forma. Estas dos alteraciones se observan siempre en los tumores cancerosos, determinando la formacion de lo que se ha llamado *células en raqueta,* células *fusiformes*, células *excavadas* del cáncer. Todas estas variedades se hallan en la fig. 31. Las *placas con núcleos múltiples* y las *células madres* del cáncer, son segmentaciones anormales de la sustancia que da orígen á las células en el desarrollo de estos tumores.

La frecuencia de las alteraciones de estos elementos nos lleva á creer que el epitelium de las pequeñas y numerosas glándulas, y de los folículos pilosos de la piel, deben jugar un gran papel en la produccion de las afecciones cutáneas. (*Veáse* Piel.)



FIG. 32.

Otros elementos cancerosos en suspension en el jugo extraido por presion de un cáncer del útero.— Se ve que estos elementos no son más que células epiteliales deformadas (250 diámetros)

No está demostrado que las fiebres eruptivas sean afecciones de los epiteliums. ¿Sería impropio, por ejemplo, el considerarlas como una perturbacion acaecida en la formacion ó nutricion de estos elementos? Qué observamos en la *escarlatina*? Veinticuatro horas de síntomas precursores, seguidos de una rubicundez más ó ménos general de la piel, y más tarde la caida del epidérmis.

Estos fenómenos se podrán explicar de la manera siguiente: bajo la influencia probable de una infeccion especial del organismo, se va á producir una alteracion en la nutricion de los elementos epiteliales; esta infeccion determina en un tiempo, más ó ménos largo, los síntomas que se llaman prodrómicos; la alteracion consiste en una congestion subepitelial que determina la descamacion.

Lo que me inclina á creer que esta explicacion tiene fundamento, es que la enfermedad no existe sólo en la piel, sino tambien en las mucosas y acaso en los epiteliums más profundos. En los escarlatinosos se halla, en efecto, una gran cantidad de células epiteliales en los productos de excrecion, y en la orina grupos que presentan la forma de los tubos del riñon. ¿No sabemos ademas que los escarlatinosos presentan una descamacion completa de la lengua, que toma el color de guinda?

Lo mismo puede decirse de las otras fiebres eruptivas, viruela, sarampion, etc.

La alteracion de los epiteliums da orígen á ciertas afecciones viscerales, perfectamente determinadas, á las que corresponden la *enfermedad* de Bright y la *esteatósis del hígado*. Ya hemos visto que las células epiteliales, sin exceptuar las del riñon é hígado, alojan, ademas del núcleo, granulaciones salinas y grasosas. Cuando obra una causa morbosa especial, las granulaciones grasosas aumentan de número y se confunden entre sí, de modo que la célula se llena de sustancia grasa. Bajo la influencia de esta acumulacion grasienta, las células aumentan considerablemente de volúmen: en el hígado no salen al exterior, y como la alteracion se verifica en casi todas las células de este órgano, determinan su hipertrofia. En el riñon, muchas se desprenden de los tubos uriníferos, mezclándose con la orina, en tanto que otras quedan en el espesor de dicho órgano. Estas alteraciones grasosas del hígado y riñon, han sido estudiadas con muchísimo cuidado por el Doctor Lancereaux, en el artículo Alcoholisme (*Dictionnaire encyclopédique des Sciences médicales*, 1865), en cuya afeccion se presentan frecuentemente.

Ya verémos en el estudio de los órganos glandulares, cómo y por qué consideramos

al pulmon como una glándula arracimada, en un todo parecida al páncreas y á las otras glándulas de la misma especie. Despues de haber visto que en la mayor parte de los órganos glandulares el epitelium desempeña un papel muy importante, no encontramos la



FIG. 33.

Contenido de un tubo urinífero formado principalmente por granulaciones aceitosas, con una célula epitelial en el estado graso y granulaciones aceitosas grasosas libres. (Orina en un caso de enfermedad de Bright. 250 diámetros.)

razon para que no suceda lo mismo en el pulmon. Ya hemos expuesto estas ideas en una Memoria sobre la anatomía y fisiologia de dicho órgano (1). Esta supuesta alteracion epitelial, ¿no ha de servir de punto de partida para investigar el origen de algunas afecciones pulmonales? Los brillantes trabajos de MM. Hérard y Cornil sobre la *pneumonia caseosa*, tenida en otras ocasiones por tuberculósis, ¿no vienen en el apoyo de estas ideas?

CAPITULO VI.

SISTEMA FIBROSO.

En el sistema fibroso están comprendidos todos los órganos formados por tejido fibroso, ligamentos, aponeurósis, etc.

Se entiende por tejido fibroso un tejido blanco, ó blanco grisáceo, résistente, inelástico y sin contractilidad, que sirve casi siempre de cubierta ó de union á los órganos.

Preparacion. — Para la preparacion de los ligamentos, ver las articulaciones; para la de las aponeurósis, ver la miologia. Las preparaciones microscópicas de este tejido se hacen con facilidad: basta tomar pequeños pedazos y colocarlos bajo el campo del microscopio, siendo aplicables á este tejido los procedimientos de que ya hemos hablado al tratar del tejido conjuntivo. (Pág. 25.)

§ 1.—Sitio. Disposicion general. — El tejido fibroso es muy abundante en la economía; uniendo los huesos en las diártrosis, forma los *ligamentos;* tambien los forma en las anfiártrosis, y ademas, interponiéndose entre sus superficies articulares, concurre á formar los fibrocartílagos. Independientemente de los ligamentos periféricos, forma una especie de cubierta fibrosa á las articulaciones con movimiento; entra en la constitucion del *periostio* y forma el pericondro; tal es su distribucion en el esqueleto.

Dispuesto este tejido bajo la forma de membranas, forma las *aponeurósis*, que se encuentran por debajo del tejido conjuntivo subcutáneo, donde constituyen las aponeurósis de cubierta de los miembros; existen tambien en el tronco donde son más delgadas y ménos regulares. Los aponeurósis de cubierta, envian por su cara profunda, tabiques de

---

(1) *Anatomía y fisiología del pulmon*; Memoria de 106 páginas, con 40 láminas intercaladas en el texto. Casa de Delahaye, Paris.

un espesor variable, que dividen al miembro en cierto número de espacios ó regiones; estos tabiques toman el nombre de aponeurósis intermusculares, rodean á los músculos formándoles una vaina fibrosa, de la cual parten á su vez prolongaciones que se introducen en el espesor del músculo para separar sus manojos; pero á medida que dichos tabiques se van adelgazando, el tejido fibroso no es más que conjuntivo.

Al nivel de los tendones, este sistema forma *vainas* que se continúan con las de los músculos, de las cuales se distinguen por su grosor más considerable y por la presencia de una serosa que las separa de los tendones.

En ciertas regiones, forma membranas destinadas á proteger ó mantener algunos órganos, como se observa con las aponeurósis del cuello, periné, region inguinal, é inguino-crural.

El tejido fibroso forma tambien membranas que refuerzan las grandes *serosas;* alrededor de la aracnóides constituye la duramadre; del pericardio, el saco fibroso que le envuelve; la membrana fibrosa que refuerza la túnica vaginal; una hoja delgada fibrosa por debajo de la pleura costal; está reducido á tejido conjuntivo por debajo de la hoja parietal del peritóneo.

Hay vísceras que están cubiertas por una membrana fibrosa; ejemplo: la cápsula fibrosa del hígado, del riñon, testículo, etc.

Forma la túnica externa de las arterias, venas y linfáticos.

En el tubo digestivo hay una membrana continua de este tejido entre las túnicas mucosa y muscular. En este aparato se ve, sobre todo, la transicion insensible del tejido fibroso al conjuntivo, porque esta membrana, evidentemente fibrosa en la faringe, donde constituye la aponeurósis faríngea, se adelgaza en el exófago, estómago, y más principalmente en el intestino delgado, en donde completamente se halla reducida al estado conjuntivo.

El tejido fibroso envuelve á los nervios, constituyendo el *neurilema.*

Forma, últimamente, la *esclerótica* y la *córnea.*

§ 2.—Caractéres del tejido fibroso.—De una blancura más ó ménos acentuada, el tejido fibroso se distingue por su resistencia y por su tenacidad; carece por completo de elasticidad. En todas las regiones se halla en continuidad consigo mismo, y los antiguos creian que todas las aponeurósis del cuerpo partian de un punto central que colocaban en el centro frénico.

El tejido fibroso, sometido á una ebullicion prolongada en el agua, se trasforma en gelatina; es poco higrométrico; su materia amorfa conserva las fibras aplicadas exactamente las unas junto á las otras, é impide la penetracion de los líquidos.

Tampoco participa del edema más que en casos sumamente raros.

Las membranas fibrosas no forman separacion completa entre las regiones y los órganos. Se ve, por ejemplo, que las aponeurósis de cubiertas de los miembros presentan orificios, á cuyo traves pasan vasos, nervios y paquetes de tejido conjuntivo; por estos orificios es por donde puede propagarse la inflamacion de la cara superficial á la profunda de estas membranas.

§ 3.—Estructura.—Los ligamentos son algunas veces bastante gruesos, como sucede en la parte anterior de la cápsula fibrosa de la articulacion coxofemoral, que mide de cinco á seis milímetros de espesor.

Las aponeurósis, ordinariamente delgadas y de un espesor que varía entre medio y un milímetro, son algunas veces muy fuertes, como sucede en el lado externo de la aponeurósis femoral, en la garganta del pié y parte anterior de la muñeca, donde constituyen los ligamentos anulares del carpo y del tarso. Estos ligamentos no son más que medios de proteccion destinados á mantener en su posicion los tendones subyacentes contra las causas en que las aponeurósis ordinarias no son suficientes. Las aponeurósis presentan estrías verticales y trasversales, entrecruzadas regularmente é indicando el trayecto de los paquetes fibrosos.

El tejido fibroso puede considerarse formado por el tejido conjuntivo condensado, encontrándose en su composicion paquetes fibrosos que constituyen su elemento fundamental: tambien se encuentran corpúsculos de tejido conjuntivo, fibras elásticas, una materia amorfa particular y vasos.

Los *paquetes fibrosos* están formados por las fibras del tejido conjuntivo, y son voluminosos, muy resistentes, rectilíneos, visibles á la simple vista, bajo la forma de estrías ó filamentos blanquecinos. Se entrecruzan unas veces en todos sentidos, como en el periostio y la duramadre; otras veces son paralelos, como sucede en los discos intervertebrales y en la esclerótica, pero siempre sus fibras se unen entre sí por la intermediacion de la sustancia amorfa.

Las *fibras elásticas* que suelen encontrarse, son pequeñas y poco numerosas; solamente hay una ó dos para cada paquete de fibras del tejido conjuntivo.

Algunos *corpúsculos de tejido conjuntivo* se presentan diseminados entre los paquetes fibrosos, anastomosándose la mayor parte por sus prolongaciones. (*Véase* la fig. 17.)

Los *vasos* del tejido fibroso son escasos en los ligamentos, pero en algunas partes, como el periostio y la esclerótica, son muy numerosos.

Los *nervios* faltan en este tejido.

Tal era la estructura del tejido fibroso en la opinion de los autores; pero M. Sappey, léjos de participar de esa opinion, ha hecho de este tejido un estudio muy profundo, y en una Memoria que presentó á las sociedades científicas, y que fué premiada, ha demostrado este hábil anatómico que el tejido de los ligamentos es muy diferente de lo que se creia. Segun M. Sappey, se encuentran en el tejido de los ligamentos: fibras y corpúsculos de tejido conjuntivo, células de cartílago, fibras elásticas, arterias y venas en gran número, muchos nervios y células adiposas.

1.° Las *fibras de tejido conjuntivo* tienen la misma disposicion que queda ántes explicada.

2.° Los *corpúsculos del tejido conjuntivo*, ó células estrelladas, se anastomosan por sus prolongaciones que, por lo regular, son perpendiculares á la direccion de los paquetes ó manojos: estos corpúsculos, segun M. Sappey, no son más que células de cartílago deformadas.

3.° Las *células de cartílago* han sido demostradas por dicho anatómico en casi todos los ligamentos, especialmente en la proximidad de sus inserciones, siendo numerosas en los interóseos: se las puede observar claramente en los ligamentos laterales de la articulacion tibiotarsiana, en el ligamento rotular y en el lateral interno de la rodilla.

4.° Las *fibras elásticas* se presentan bajo la forma de fibras de núcleos (fibras elásticas en vía de desarrollo), y bajo la forma de fibras elásticas finas. Las más voluminosas se encuentran en los ligamentos en que abundan las células de cartílago, como en los cruzados de la rodilla y en los interespinosos. Las fibras elásticas representan escasamente la centésima parte del tejido ligamentoso, y cortan perpendicularmente la direccion de los manojos fibrosos, á los que rodean, formándoles al parecer una ligadura.

5.° Los *vasos* en los ligamentos son numerosos, pues estos órganos son tan vasculares como el periostio. Las arterias penetran en el tejido fibroso; se dividen y subdividen por dar orígen á redes capilares que rodean los manojos del tejido que nos ocupa, pudiéndose observar en ellas con facilidad las tres túnicas de que están formadas. Cada arteria corre acompañada de una sola vena, y raras veces por dos.

6.° Numerosos son los *nervios* que penetran en los ligamentos, lo mismo que en el periostio; acompañan á las arterias, se dividen bifurcándose en algunos puntos; otros dan sólo un ramo y se anastomosan con los ramos vecinos. Los ligamentos de la rodilla, particularmente el interno, es notable por su abundancia de ramos nerviosos.

7.° Las *vesículas adiposas* ocupan los intersticios de los manojos fibrosos, rodeándolos muchas veces.

Adviértase que M. Sappey no admite las ideas generalmente seguidas sobre la fisiologia y sobre algunos detalles de anatomía patológica de los ligamentos. Segun este sa-

bio anatómico, la sensibilidad de los ligamentos es muy viva, pero de una naturaleza especial, muy diferente de la de las partes superficiales del cuerpo: es muy obtusa á las irritaciones mecánicas, y por el contrario sumamente susceptible á la torsion y á la distension. Los dolores en la torsion no proceden de la tirantez de los nervios perifércios, y sí de la de los mismos ligamentos, y M. Sappey admite aún más todavía, si bien es difícil demostrar, y es, que las flegmasías articulares agudas ó crónicas, exaltan esta sensibilidad hasta producir los más crueles dolores, sucediendo acaso lo mismo en la gota.

En los tumores blancos, los capilares venosos presentan un estado varicoso muy marcado: al cabo de algun tiempo segregan la linfa plástica, y se desgarran, dejando escapar ligeras gotas de sangre. (Sappey.)

§ 4.—**Desarrollo**.—No siendo el tejido fibroso otra cosa que el tejido conjunjuntivo compacto, es evidente que el desarrollo de ambos es idéntico.

§ 5.—**Fisiología del tejido fibroso**.—El tejido fibroso forma, por decirlo así, parte del esqueleto, y en este sentido fija las diversas piezas que lo forman, y sirve de apoyo ó punto de insercion á la mayor parte de los tejidos.

Muy resistente y desprovisto de elasticidad, goza de una insensibilidad completa; se pueden, en efecto, torcer en todos sentidos los ligamentos y aponeurósis de un animal, sin producirle dolor ninguno. Segun M. Flourens, llega á ser sensible el tejido fibroso, cuando se altera por el estado patológico; pero esto que M. Flourens considera como la regla, no es más que una rara excepcion: los experimentos de Jobert en los animales, y las observaciones diarias de los cirujanos, prueban, hasta la evidencia, que los tejidos fibrosos, áun en el estado patológico, son insensibles. Acabamos de ver la contraria opinion de M. Sappey. El tiempo lo aclarará.

§ 6.—**Aplicaciónes patológicas**.—*a.* Graves lesiones pueden resultar por la falta de elasticidad del tejido fibroso. En efecto, cuando se le somete á una presion lenta pero continua, concluye por ceder, se distiende y no recobra su forma primera; así es como se producen los *estafilomas* de la córnea y de la esclerótica.

b. En algunos casos la distension es excesiva; así se observa en los *tumores aneurismáticos*, en los que la sangre rechaza la túnica externa de las arterias, como para formarse una nueva envoltura ó *saco*.

c. La mayor parte de las membranas fibrosas no ceden fácilmente á la distension, y oponen á los líquidos una barrera casi insuperable. Basta ver lo que sucede en el periné con las *filtraciones urinosas*, en las que puede precisarse su marcha con exactitud matemática, con sólo observar la posicion anatómica de las aponeurósis de esta region; lo mismo sucede con las *infiltraciones sanguíneas* subaponeuróticas, que siempre tardan más ó ménos tiempo en presentarse bajo la piel. Por esta razon el equimósis de los párpados en las fracturas de la base del cráneo, es siempre lento y está precedido del equimósis subconjuntival. (El obstáculo, en este caso, es una delgada membrana fibrosa, llamada ligamento ancho de los párpados.) El mismo fenómeno se observa en algunas fracturas, como por ejemplo, en la del cuello quirúrgico del húmero.

d. Los tejidos fibrosos oponen gran resistencia á la supuracion; guian la marcha del pus, y es raro, á ménos de una inflamacion muy viva, ver que el líquido purulento perfore una membrana fibrosa: tanta es la influencia de la disposicion de los tejidos fibrosos en su marcha, que en determinados casos puede indicarse de antemano el trayecto que ha de seguir la supuracion. Se puede prever la formacion de un absceso en el pliegue de la ingle como consecuencia de la cáries de las vértebras lumbares, pues el pus ha de seguir forzosamente la direccion de la vaina del psoas. Segun este principio, se comprenderá cuánto debe variar el pronóstico en los *abscesos* del cuello, segun sean subcutáneos ó subaponeuróticos; en el primer caso, poco grave, el absceso se abrirá por la piel; en el segundo, al contrario, el pus se deslizará por la cara interna de la aponeuró-

sis cervical, podrá penetrar en la cavidad torácica, destruyendo á su paso el tejido conjuntivo y filtrarse por el mediastino.

e. La resistencia de las membranas fibrosas, aumenta muchas veces las dificultades del dignóstico; en algunas regiones son tan resistentes, que es casi imposible percibir la fluctuacion de un absceso profundo, y el cirujano se ve obligado á diagnosticar por conjetura ó por deduccion. En el diagnóstico de los flemones profundos, del muslo, por ejemplo, es difícil obtener la fluctuacion á traves de la aponeurósis femoral; pues las aponeurósis son las que esconden á nuestros medios de exploracion los síntomas de las *varices* profundas de los miembros y la mayor parte de los de la flebitis profunda, etc.

f. Siempre que una inflamacion se desarrolla en un órgano cubierto de tejido fibroso, se produce un derrame sanguíneo algo abundante debajo de una membrana fibrosa; como estos tejidos resistentes no se distienden, dan lugar á los dolores más agudos, así como á la compresion de las partes profundas: esto es lo que en cirujía se llama estrangulacion, y se observa en las oftalmías á consecuencia de la rosistencia de la esclerótica; de la túnica albugínea en la orquitis, y frecuentemente esta estrangulacion acompaña al aneurisma falso primitivo. Para hacer desaparecer los dolores de la estrangulacion, propuso Velpeau la rotura de la túnica albugínea en la orquitis con la punta de una lanceta.

g. Los tumores cancerosos cuya marcha es invasora, encuentran algunas veces un obstáculo en las membranas fibrosas, lo que es muy notable, especialmente en el cáncer de la piel del pene, que no ataca sino muy lentamente los cuerpos cancerosos; por esto Lisfranc aconseja disecar pronto los tumores cancerosos de esta region, hasta llegar á la capa fibrosa, que suele encontrarse muchas veces intacta.

h. El tejido fibroso puede encogerse ó retraerse. Esta retraccion se nota en dos casos: 1.° en los ligamentos que se han encogido en ciertas luxaciones y en la flexion constante de las articulaciones: 2.° en la aponeurósis palmar: en el primer caso, adelanta á medida que la luxacion va haciéndose crónica, y llega á ser completa al cabo de tres ó cuatro meses, yendo siempre acompañada de la distension más ó ménos considerable de los ligamentos que están en continua tirantez al lado opuesto de la misma articulacion. En el segundo caso, ó sea la retraccion de la aponeurósis palmar, cuya causa áun se ignora, aunque Gerdy, sin fundamento, lo atribuye á una inflamacion, puede notarse en todos los individuos: parcial ó total, esta retraccion pliega la palma de la mano en el sentido trasversal, y ocasiona la flexion permanente de uno ó muchos dedos, siendo una deformidad difícil de corregir, aunque algunas veces cede á la accion del yoduro potásico.

i. Se han observado casos, raros en verdad, de osificacion de los ligamentos, que puede ser parcial ó general.

Se han visto muchas veces sujetos cuyos ligamentos articulares estaban osificados, hasta el extremo de ser verdaderas estátuas, no pudiendo alimentarse, más que introduciéndoles alimentos líquidos en la boca, á traves de una abertura artificial hecha á espensas de los dientes.

j. Cuando el tejido fibroso se rasga, vuelve á unirse con suma lentitud, pudiendo permanecer largo tiempo entre los tejidos inflamados en contacto del putrílago de los tumores blancos sin sufrir alteracion; sin embargo, si se prolonga mucho tal estado, concluye por absorber parte del pus y desgarrarse, como se observa en los ligamentos de la rodilla, en el curso de algunas hidrartrósis y tumores blancos.

k. Las vainas fibrosas de que se ha hablado, son más ó ménos resistentes, formando alrededor de los tendones redondos una especie de tubos, dentro de los que se deslizan. En las amputaciones, es preciso colocar el muñon del miembro en declive, á fin de evitar los focos purulentos, que sin esta precaucion no dejarian de formarse en las vainas tendinosas. En los esguinces y en los movimientos bruscos de las articulaciones, áun cuando no haya esguince, se puede observar la relajacion de los tendones y la rotura de sus vainas fibrosas.

No es extraño observar lesiones análogas en los tendones de los músculos peroneos

laterales, como he visto en un criado de M. Maisonneuve, que tenia relajados los tendones de los músculos radiales: tambien se nota, como consecuencia de estas relajaciones, la inflamacion de la serosa tendinosa, ó lo que es igual, la *tenosítis crepitante* ó *dolorosa*.

l. El tejido fibroso puede ser asiento de la *hipergenesia*, y formar tumores llamados *fibromas*. Comprenden los cuerpos fibrosos del útero y los tumores de esta especie propiamente dichos, entre los que se cuentan los pólipos nasofaringeos.

Algunos autores comprenden en los fibromas, los tumores del tejido conjuntivo y los fibroplásticos. (*Véase* Tejido conjuntivo.)

Los *tumores fibrosos* pueden presentarse en todos los puntos de la economía, pues se forman por los paquetes de tejido fibroso entrecruzados ó arrollados sobre sí mismos, teniendo sus fibras los mismos caractéres que las del tejido fibroso, y reunidas entre sí por una materia amorfa, grisácea y granulosa. El tejido de los tumores fibrosos, poco vascular, atrofiado muchas veces, se extiende por los tejidos inmediatos, y es fácil encontrar en el centro de los tumores, pequeños kistes é incrustaciones calcáreas.

Los *cuerpos fibrosos* del útero son algo diferentes de los indicados; contienen gran número de haces fibrosos y materia amorfa, pero van acompañados de numerosas fibras musculares de la vida orgánica, ó fibrocélulas colocadas paralelamente. La proporcion de las fibras musculares es variable, pudiendo exceder de la mitad del volúmen del tumor.

CAPITULO VII.

SISTEMA GLANDULAR.

El sistema glandular está formado por un considerable número de órganos de diferente volúmen, que se llaman glándulas.

Las glándulas, ú órganos glandulares, son anejos del aparato circulatorio, de donde extraen los principios que, ó bien deben ser lanzados al exterior, ó bien volver á la circulacion despues de haber desempeñado un papel más ó ménos importante.

Estos órganos están diseminados por toda la economía, presentando entre sí una grande analogía, tanto en su estructura como en sus funciones; así es que se prestan á un estudio general que no ofrece grandes dificultades.

Bajo el punto de vista fisiológico, se podria, á ejemplo de M. Robin, dividir estos órganos, llamados aún parenquimas, en dos grupos: parenquimas glandulares y parenquimas no glandulares.

Las primeras elaboran los principios inmediatos, que no existen en la sangre y que se forman en el espesor de las paredes del elemento glandular. En este grupo se comprenden casi todas las glándulas del cuerpo, pues la saliva nace en los folículos de las glándulas salivares, el jugo gástrico en las glándulas del estómago, etc.

Los parenquimas no glandulares reciben de la sangre los principios ya formados que deben arrojar al exterior, haciendo el oficio de filtros especiales que no toman del líquido sanguíneo más que ciertas sustancias determinadas. Los riñones pertenecen á este grupo, porque, efectivamente, no forman ningun producto particular; pues todos los elementos de la orina existen de antemano en la sangre.

Bajo el punto de vista anatómico, agruparemos todos estos órganos; y sin hacer caso de la division indicada, estableceremos otra, basada en la configuracion del elemento glandular, no en la estructura, que es idéntica en todas las glándulas, como demostraremos más adelante.

Haremos constar anticipadamente que todas tienen por carácter general el contener

una gran cantidad de epitelium, y que son muy vasculares, es decir, que tienen multitud de arterias y venas. Si se las hiere ó se destruye una parte de ellas, su tejido no se regenera, y su cicatrizacion se forma por sólo el tejido conjuntivo.

§ 1.—**Division de las glándulas.**—La division de las glándulas más generalmente conocida es poco importante, porque no está basada ni en la diferente estructura de sus elementos ni en la variedad de su importancia fisiológica; se apoya únicamente en las diferencias, poco notables de su conformacion anatómica; así es que se dividen en glándulas arracimadas, glándulas tubulosas y glándulas foliculosas ó vasculares sanguíneas.

1.° *Glándulas arracimadas.*—Se llaman glándulas arracimadas aquellas en que la parte secretora está colocada al extremo de los conductos excretores, á la manera que los granos de uva están situados en las extremidades de las ramificaciones del racimo que forman. Si la glándula está formada por un sólo grano ó unos cuantos reunidos, se llama glándula simple, pero si se ven en ellas muchos canales ó conductos convergentes hácia uno principal, se llama entónces glándula arracimada compuesta. (Fig. 42.)

Entre las simples se encuentran las del exófago, las sebáceas, etc., y entre las compuestas, el páncreas, las glándulas salivares, el hígado y el pulmon.

2.° *Glándulas tubulosas.*—Cuando la parte secretora de la glándula está formada por una reunion de tubos más ó ménos ramificados ó más ó ménos largos, recibe el nombre de tubulosa: los testículos, los riñones, etc.

La glándula tubulosa puede ser simple cuando está formada por un solo tubo, ya recto como en los del estómago, ya retorcido y tortuoso como en las sudoríparas y ceruminosas. (Fig. 34.)

3.° *Glándulas vasculares sanguíneas.*—El tercer grupo admitido en la division de las glándulas, está formado por órganos especiales llamados glándulas vasculares sanguíneas ó foliculosas, que se distinguen de las demas por la carencia absoluta de conductos excretores; pero se asemejan en la gran cantidad de sangre que reciben, y especialmente en la estructura íntima del elemento glandular, por lo cual á estos órganos se los considera con justicia como glándulas.



Fig. 34.

Representa una glándula de tubo tortuoso (glándula sudorípara).

En este grupo se encuentra el bazo, el cuerpo tiróides, el timo, los gánglios linfáticos, etc.

4.° *Glándulas serosas.*—A las tres especies de glándulas explicadas, se puede añadir otra cuarta, formada por un grupo completamente distinto de las otras, por la disposicion anatómica de los órganos que lo constituyen; tales son las glándulas serosas, que aunque tienen la misma estructura que las demas, se diferencian en su disposicion en forma de membranas extendidas. Es imprescindible admitir este cuarto grupo de glándulas, porque las membranas serosas presentan la estructura de elementos glandulares, esto es, una membrana, cuyá pared interna está cubierta de epitelium, y la externa de una capa vascular, y si por otro lado consideramos que segregan un líquido por la cara epitelial, debe admitirse la existencia de estas glándulas, desprovistas de conductos excretores como las vasculares sanguíneas.

Tal division, permite considerar esta clase de órganos bajo un punto de vista más general que como se ha hecho hasta el dia, y definirlos de este modo:

Se llaman glándulas, los órganos que tienen la forma de membranas, cubiertas de epitelium por una de sus caras, y la opuesta de una red vascular; ya se halle extendida como en las serosas, ya esté dividida en pequeñas esferas como en las glándulas foliculosas; bien tenga la forma de tubos, ó bien la de cavidades en figura de saco, esparcidas sobre su pared interior, como en las tubulosas y arracimadas.



FIG. 35.

Glándula compuesta tubulosa (riñon): se ven los tubos con sus reflexiones terminales y los vasos que se dirigen hácia la terminacion de los tubos para constituir los glóbulos de Malpighio.

Las numerosas serosas esplánicas, pleura, pericardio, peritóneo, aracnóides, túnica vaginal, son por consiguiente glándulas que segregan un líquido particular. Las serosas articulares ó sinoviales son igualmente glándulas que suministran la sinovia; y considerando los sinoviales de este modo, podrá admitirse, con algunos autores, la existencia de una capa de epitelium sobre los cartílagos articulares. En efecto, la capa epitelial parece que no es necesaria sino sobre los puntos en que se verifica la secrecion, y creemos que nadie admita que la sinovia sea segregada por los cartílagos que cubren los huesos al nivel de las articulaciones. Nuestra manera de ver excluye de la estructura de la sinovia esas glándulas que algunos autores han descrito en el espesor de dichas membranas, y que el profesor M. Robin ha desterrado, demostrando que esas supuestas

glándulas no son más que depresiones de la membrana sinovial al traves de los pliegues del tejido subyacente.

Por lo demas, ¿cómo no admitir la existencia de las glándulas serosas despues de examinar el líquido que segregan, la sinovia, por ejemplo? Si tales membranas no segregasen, como las demas glándulas, el líquido contenido en las articulaciones, tendria la consistencia de la linfa, del plasma de la sangre, y estaria desprovisto de esa consistencia particular, propia de un líquido especial, consecuencia del trabajo incesante de la superficie sinovial que toma de la sangre los elementos de secrecion.

En resúmen: se pueden dividir las glándulas en cuatro grupos, como indica el siguiente cuadro:

CLASIFICACION DE LAS GLÁNDULAS.

1er. GRUPO. Glándulas arracimadas	Simples		Glándulas de Littre ó de Morgagni.
			— sebáceas.
			— de Meibomio.
			— conjuntivales.
			— de la mucosa respiratoria.
			— de la mucosa exofágica.
			— de la mucosa faringea.
	Compuestas (fig. 41 y 42.)		Glándulas salivares.
			— de Brunnero.
			— mamarias.
			— lagrimales.
			— de Méry ó de Cooper.
			— vulvo-vaginales.
			Prostáticas.
			Hígado.
			Páncreas.
			Pulmon.
2.º GRUPO. Glándulas tubulosas	Simples (Fig. 37.)	Tubo recto	Glándulas del estómago.
			— del intestino delgado.
			— de intestinos gruesos.
			— del útero.
			— de los conductos deferentes.
		Tubo tortuoso	Glándulas sudoríparas.
			— ceruminosas.
	Compuestas		Testículos.
			Riñones.
3.er GRUPO. Glándulas foliculares ó vasculares sanguíneas (Fig. 40.)			Bazo.
			Timo.
			Cuerpo tiróides.
			Cápsulas suprarrenales.
			Ganglios linfáticos.
			Glándulas de Peyero.
			Amígdalas.
			Cuerpo pituitario.
4.º GRUPO. Gándulas serosas			Aracnóides.
			Pleura.
			Pericardio.
			Peritóneo.
			Túnica vaginal.
			Sinoviales.
			Endocardio y túnica interna de los vasos.
			Membranas de Descemet.
			Membranas del oido interno.

Segun la definicion que hemos dado de las glándulas, es necesario distinguir las serosas subcutáneas y seroras tendinosas, de las verdaderas serosas, con las que no tienen ninguna relacion. En efecto, estas cavidades se desarrollan á consecuencia del roce, llegando á ser tanto más extensas, cuanto más enérgicos ó frecuentes sean los frota-

mientos; pues no son otra cosa que dilataciones de las mallas del tejido celular, ó desgarraduras de algunos de sus tabiques: por otra parte, se sabe que carecen de epitelium y de vasos, que son los atributos esenciales de las glándulas. En fin, no se encuentra en ellas membrana alguna que limite su pared, ni en su cavidad se halla ningun líquido.

Así, pues, segun la forma que presenta la parte secretora de tal ó cual glándula, así se la ha dado el nombre de arracimada, tubulosa ó foliculosa. Demostraremos que son idénticas todas ellas en estructura, y por lo tanto, que esta division carece de importancia; pero la conservamos solamente como medio de estudio.

§ 2.—Estructura.—Membrana-tipo que caracteriza á todas las glándulas. Sea cualquiera la glándula que se examine al estudiar el elemento glandular, se la puede en todos casos reducir á un mismo tipo, representado por una membrana delgada, teniendo sobre una de sus caras una capa de epitelium, y en la otra vasos capilares en forma de enrejado ó red. (Fig. 36.)

La estructura de los elementos glandulares es siempre la misma.—Todas las glándulas, decimos, deben referirse por nuestra inteligencia á una membrana-tipo: en efecto, estos órganos no son otra cosa que una superficie secretora, más ó ménos extensa, replegada sobre sí misma, y, por decirlo así, condensada en un punto del organismo, de la cual sale el producto de la secrecion. Esta membrana está dispuesta de tal modo, que afecta la figura, ya de esferas más ó ménos perfectas, ya de tubos más ó ménos tortuosos, ó ya, en fin, la de pequeñas cavidades huecas. La superficie secretora de un riñon se calcula en nueve metros cuadrados.

La fig. 36 presenta extendida la membrana-tipo, que puede dar una idea de todas las glándulas. La cara superior, formada de epitelium, representa la capa epitelial del elemento glandular; la capa subyacente representa el tabique propio del elemento, y las ramificaciones vasculares colocadas debajo, demuestran la red vascular sobre la superficie exterior del tabique.



FIG. 36.

Elemento glandular bajo la forma de una membrana extendida. El tabique propio está revestido de una capa de epitelium por el lado de la superficie secretora, y recibe los vasos por la superficie adherente.

Si comparamos esta membrana con los elementos glandulares de las tres clases de glándulas, veremos:

1.° Que la estructura de la glándula foliculosa es idéntica, pues tiene en el interior



FIG. 37.

Membrana glandular en forma de esfera (folículo cerrado).

Se distinguen: 1.° los vasos en la pared exterior. 2.° el epitelium en la interior. 3.° el tabique propio. El líquido segregado llena el folículo y sale por exhalacion ó por la rotura del tabique.

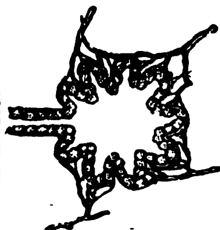


FIG. 38.

Membrana glandular en forma de cavidad, llena de sinuosidades ó fondos de saco (acinis).

Este acini, elemento de las glándulas arracimadas, está formado por el tabique propio, el epitelium en el interior y los vasos al exterior.

una capa epitelial, otra vascular al exterior, y entre las capas epitelial y vascular, una pared ó tabique propio. El elemento folicular cerrado se diferencia de la membrana-tipo, en que en él, su membrana se encuentra plegada ó encorvada sobre sí misma, formando una cavidad cerrada. Veremos que la secrecion se verifica en estas glándulas lo mismo que en todas las demas, es decir, sobre la superficie epitelial.

2.° Que tampoco difiere en nada la estructura de la glándula tubulosa. En efecto, el tubo tiene un tabique propio, como la membrana-tipo y el folículo cerrado, revestida al interior por una capa de epitelium, y en el exterior por una red vascular lo mismo que las anteriores.

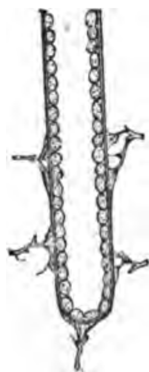


FIG. 39.

Membrana glandular, de forma tubulosa. El epitelium se observa en la parte interior y los vasos en la exterior.

3.° Que la glándula arracimada presenta una estructura idéntica á la de las anteriores. La pared propia de esta glándula tiene la forma de un tubo ensanchado ó inflado por la extremidad en que termina, y el interior de este ensanchamiento, lleno de depresiones cóncavas ó fondos de saco glandulares, semejantes á los alvéolos de un panal de miel; el interior se halla revestido por el epitelium, y el exterior por la red vascular, no diferenciándose en nada, por lo tanto, de los elementos glandulares que afectan la forma tubulosa y folicular. (Fig. 38.)

Los órganos glandulares son, pues, idénticos en cuanto á la estructura de su parte secretora. El epitelium que cubre la superficie interior de estos elementos, la pared propia de los mismos, la sangre que baña la superficie exterior, ¿es acaso diferente en las diversas glándulas? ¿Tienen alguna influencia sobre la variedad de los productos segregados? En el estado actual de la ciencia, es imposible decirlo; pero acaso lo conozcamos algun dia, merced á los progresos de la química y de la fisiología. *(Véase* Secrecion.)

§ 3.—Caractéres generales de las glándulas.—Hasta aquí sólo hemos dado á conocer la division de las glándulas, haciendo resaltar su poca importancia, pues que todas ellas se reducen á un sólo sistema, probado como queda definitivamente, que cualquiera que sea su forma y disposicion anatómica, todos estos órganos pueden reducirse á una membrana especial, cubierta por una de sus caras de epitelium, y de una red vascular por la superficie opuesta: ahora, para completar este estudio, vamos á examinar cuáles son los caractéres comunes de la disposicion anatómica pertenecientes á cada grupo de glándulas.

1.° Las *glándulas serosas* presentan caractéres, que se describirán al tratar del sistema seroso.

2.° Las *glándulas tubulosas*, como son los riñones, los testículos, las sudoríparas, etc., no se prestan á un estudio general. *(Véase* cada una de esas glándulas.)

3.° Las *glándulas vasculares sanguíneas* se distinguen de las demas, en que están

completamente desprovistas de conductos secretores, lo cual, si las diferencia de las otras, en cambio se asemejan por otros caractéres, pues son, como todas, muy vasculares; están formadas por un tabique propio, provisto de epitelium, de vasos, y segregan un producto que es arrastrado por la sangre.

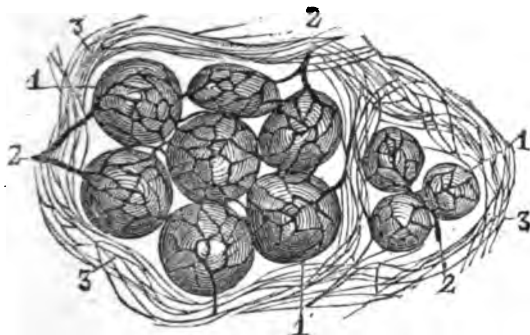


Fig. 40.

Dos lóbulos de glándula vascular sanguínea (cuerpo tiróides). — 1, 1, 1. Vesículas huecas. — 2, 2, 2. Vasos de las vesículas. — 3, 3, 3. Membranas celulosas que rodean los lóbulos.

El bazo, el cuerpo tiróides, el timo, etc., forman este grupo, siendo la diferencia esencial de las glándulas que los componen, la presencia de pequeños órganos llamados folículos. El folículo, que es el elemento fundamental de las glándulas vasculares sanguíneas, mide de 0mm,1 á 1mm: está situado en medio de los demas elementos, y recibe los vasos capilares por su periferia; pero en algunas glándulas, los capilares penetran en el interior de los folículos para ramificarse entre los elementos epiteliales.

4.° Las *glándulas arracimadas* son aquellas cuyos caractéres anatómicos están mejor marcados. Hemos visto en el último análisis, que la glándula arracimada representa un acini de (*ακινος*, grano de uva), situado en la extremidad de un tubo. Estos elementos así constituidos, forman las glándulas simples, como las del exófago, tráquea, etc.

En la glándula arracimada compuesta hay muchos acinis, algunas veces en número muy considerable, de los que nacen pequeños conductos convergentes, que dan orígen á un conducto excretor comun. Todas estas glándulas tienen entre sí la mayor analogía, y se las puede dividir en dos partes: una, secretora y profunda, formada por el tejido propio de la glándula, y la otra, excretora, que constituye un sistema de conductos ramificados.

La *porcion secretora* está compuesta de todos los pequeños granos ó acinis del órgano y de una multitud de tubitos de la misma estructura que los acinis. El acini no es un fondo de saco, ni un tubo secretor cerrado por su extremidad, como creia Malphigio, sino la reunion de muchos folículos microscópicos, cuyo número varía de 5 á 50: se abren en un pequeño conducto *secretor*, y están rodeados por una delgada capa de tejido conjuntivo y de fibras musculares de la vida orgánica, que dan á su conjunto el aspecto de un grano pequeño. La delgada capa de tejido laminoso y muscular que los envuelve, no penetra por las uniones de los folículos, así como tampoco penetran los vasos sanguíneos que se encuentran en la capa muscular, formando una red más ó ménos cerrada, segun las glándulas. Los acinis están separados unos de otros por el tejido conjuntivo, en el que se hallan algunas fibras musculares de la vida orgánica, y frecuentemente tambien algunas células adiposas.

El tabique propio de los fondos de saco del acini, de un espesor variable en todas las glándulas, se halla tapizado en su cara interna por el epitelium, que algunas veces los llena por completo. La textura de dichos fondos es idéntica á la de los conductos secretores; pero desde el punto en que estos conductos se reunen para formar el excretor comun, varía la textura. El conducto excretor está formado por una capa de tejido con-

juntivo, con una cantidad más ó ménos considerable de fibras elásticas, y ordinariamente provisto de fibras musculares: en la cara interna se halla una sencilla capa de epitelium sin mucosa alguna. El epitelium que cubre los conductos secretores, es diferente del que ocupa los fondos de saco glandulares.

La forma y disposicion del conducto excretor, que se ramifica á medida que va penetrando en el espesor de la glándula, dando origen á los tubos secretores particulares, continuándose por las últimas ramificaciones de dichos conductos para terminar en los acinis ó ensanchamientos aplanados, es muy á propósito para compararla en conjunto á un racimo de uvas. Los granos y sus pequeños pedículos representan los acinis y conductos secretores, y los excretores son muy parecidos á las diversas ramificaciones, de donde penden los pedículos y los granos.

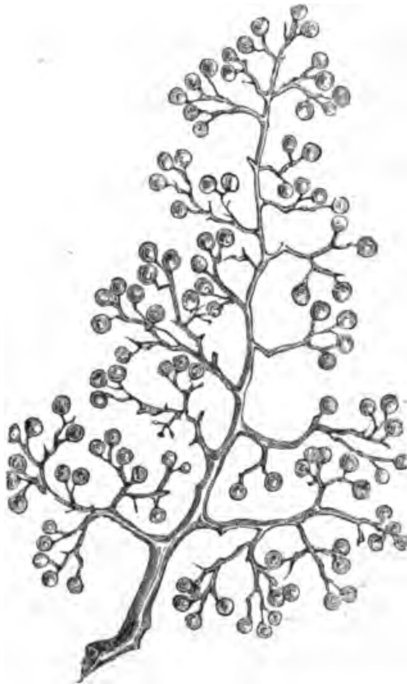


FIG. 41.

Racimo de uvas. El tronco principal, los secundarios y terciarios, representan la porcion excretora de una glándula arracimada; los granos y sus pedículos constituyen la porcion secretora, que son los acinis y tubos secretores.

Igual comparacion puede hacerse del pulmon, cuya estructura es idéntica á la de una glándula arracimada. Si los acinis de la glándula pulmonal fuesen redondeados y no afectasen la forma poliédrica por consecuencia de la presion recíproca que ejercen los unos sobre los otros, la comparacion sería exactísima. Consideremos al azar cualquiera de las glándulas de esta clase, el pulmon ó el páncreas, por ejemplo, y nos convenceremos de la admirable analogía que tienen con un racimo de uvas. (Figs. 41 y 42.)

Si en vez de considerar la glándula en sus granos aislados ó separados, se la examina en conjunto como en la figura 43, que representa un lobulillo de glándula mamaria, veremos que los acinis reunidos y comprimidos los unos contra los otros, tienen una grande semejanza con un racimo, que por tener muchos granos de uva se comprimieran recíprocamente.

Ya hemos visto que los acinis están cubiertos por una capa de tejido conjuntivo que contiene fibras musculares de la vida orgánica. Muchos acinis reunidos, convergiendo sus tubos secretores en un pequeño conducto excretor comun, forman un lobulillo: los lobu-



FIG. 42.

Squema de una glándula arracimada (páncreas).

Se ven los acinis, los tubos secretores y conductos excretores que forman por su reunion el canal principal ó de Wirsung. Se ve tambien la confluencia de este conducto con el colédoco en su terminacion. —Analogía de esta glándula con un racimo de uvas y el pulmon.

lillos están separados entre sí por una capa algo más gruesa. Varios lobulillos reunidos, forman lo que se llama lóbulo, y el conjunto de éstos constituye la glándula propiamente dicha. (Fig. 43.)



FIG. 43.

Lóbulo de una glándula mamaria, segun Kölliker.

1, 1, 1. Lobulillos aplanados de la glándula.—2. Canal excretor. —3. Ramificaciones del canal entre los lobulillos.—4, 4, 4. Fondos de saco de la glándula, formando una superficie granulosa.

M. Kölliker admite ademas otro grupo de glándulas cuyo tejido está constituido por células en forma de red. El hígado constituiria para este autor la única glándula de su nuevo grupo. (*Veáse* fig. 44.) Veremos al tratar del hígado, como todos los autores están conformes en no admitir esa idea.



FIG. 44.

Figura esquemática del tejido propio del hígado, segun Kölliker.

1, 1, 1. Tubos secretores del hígado con su revestimiento epitelial.—2, 2, 2. Espacios por los cuales pasan los vasos.—3, 3, 3. Redes de células hepáticas.

§ 4.—**Fisiología.**—El papel que desempeñan en la economía los órganos glandulares es la formacion y secrecion de varios líquidos.

Si nos remontamos á los fenómenos íntimos de la nutricion, veremos todos nuestros órganos, todos nuestros tejidos regados por un número infinito de canales pequeños, encargados de distribuir entre los órganos y tejidos el jugo nutricio, la parte líquida de la sangre que sirve para su generacion, desarrollo y conservacion.

En las relaciones ó contacto del jugo nutricio con los elementos constituyentes de nuestros tejidos, se verifican reacciones químicas que desarrollan un calor, origen del calor animal, que ántes se consideraba como producido en el pulmon, creyendo que la respiracion era una combustion; pero en ese contacto no se produce tan sólo el calor; hay tambien un cambio de materiales: unos, tomados de la sangre por los órganos; otros, lanzados á la sangre por los mismos órganos. Esto es lo que se llama *asimilacion* y *desasimilacion.*

La sangre, devuelta hácia el corazon, va cargada, lo mismo que los vasos linfáticos, con los productos de la desasimilacion de que el organismo tiende á desembarazarse, los cuales unos son fijos ó sólidos, otros volátiles. Numerosos órganos, y con ellos las glándulas anejas al aparato circulatorio, están encargados de eliminar los materiales que no sirven para la nutricion del individuo. Unas glándulas eliminan de la sangre los productos fijos; otras eliminan los gaseosos ó volátiles. La pulmonar ó pulmon y los pequeños pulmones de la piel, llamando así á las glándulas sudoríparas, son las vías de eliminacion de los productos volátiles; los fijos pasan por todas las demas glándulas.

De entre los líquidos segregados, los unos, como ya hemos visto, son lanzados al exterior, y otros son reabsorbidos y vueltos al interior. Esta diferencia en el destino que tienen los líquidos, ha hecho dividir las secreciones en *excrementicias* y *recrementicias:* tambien se las ha dividido en *contínuas*, *remitentes* é *intermitentes;* la orina es de las secreciones contínuas; la saliva es remitente, porque se observa un aumento de secrecion en ciertos momentos determinados; y finalmente, el jugo pancreático, que no se segrega más que al tiempo de la digestion, se llama secrecion intermitente.

Mecanismo de la secrecion.

Pasa la sangre de las arterias á los capilares de las glándulas, y circula por la pared de los elementos glandulares ántes de entrar en las venas, y es muy probable suceda en general, como particularmente está demostrado en algunas glándulas, que despues de circular por ellas no tenga la misma composicion que al salir de las arterias. Durante el paso del líquido nutricio por los capilares glandulares, tiene lugar un fenómeno especial. La parte líquida de la sangre ó plasma sale por exhalacion á traves de las paredes de los capilares; atraviesa el tabique propio del elemento glandular para ponerse en contacto con el epitelium que lo reviste. Al atravesar la pared glandular y la capa epitelial, el

plasma de la sangre sufre una trasformacion; aquí se cambia en orina, allí en saliva, en otra parte en bilis, etc.

Algunos de los materiales que entran en la composicion del líquido segregado, es evidente que proceden de la sangre; de manera, que nos vemos obligados á atribuir al tejido glandular la particularidad de escoger en la sangre los elementos que le convienen para producir su secrecion: otros principios, tambien componentes del líquido segregado, no existen en la sangre, y esto hace reconocer en las glándulas, ademas de su propiedad electiva, la facultad de formar ciertos principios.

Muy difícil es determinar la causa que hace tan diferentes las varias secreciones, cuando la estructura de los elementos es siempre idéntica. Repugna admitir que esa diferencia proviene de un líquido contenido en los capilares sanguíneos, pues no se comprende sea diferente la composicion de la sangre en los diversos vasos capilares, siendo así que todos la reciben directamente del sistema arterial, por donde circula con suma rapidez.

La causa de la diferencia entre los líquidos de secrecion, ¿existe en el tabique propio de los fondos de saco glandulares, ó en el epitelium? Por muchas razones nos inclinamos hácia esta última hipótesis. Es admirable considerar todas las glándulas sin excepcion, revestidas en su interior y llenas á la vez de células epiteliales, hasta el extremo que se las puede clasificar entre los tejidos epiteliales. Kölliker, Goodsir, Luschka y la mayor parte de los fisiólogos admiten que en el momento de la secrecion se desarrollan en los fondos de saco glandulares unas células especiales, que se destruyen en el fondo de la misma glándula, y cuya disolucion da al líquido sus propiedades. (Figura 45.) Ademas, sabemos, por otra parte, que ciertas glándulas se despojan de su epitelium durante la secrecion, de modo que esos órganos no tienen superficie epitelial más que en el momento de reposo.

Funciones del epitelium.

¿No es muy sencillo y lógico admitir, considerando la fácil reproduccion de las células epiteliales, que la célula de secrecion indicada por M. Kölliker en el elemento de la glándula, no es otra cosa que una célula epitelial que nace para disolverse inmediatamente? Esto nos explicaria por qué se desprende el epitelium de las glándulas salivares y de las mamarias durante la secrecion.

Lo que parece demostrar que la diferencia entre los líquidos segregados proviene de la naturaleza del epitelium y de su disolucion, es: 1.° no se encuentran en la leche y en la saliva, cuando su secrecion es muy abundante, la cantidad de células epiteliales proporcionada á las que se desprenden de los fondos de saco: hemos recogido muchas veces la saliva en el mismo orificio del conducto de Warthon y encontrado células aisladas, casi todas de epitelium cilíndrico, procedentes sin duda del conducto salivar. 2.° cuando despues de inyectar con agua pura los vasos de una glándula salivar, dejando macerar en el interior del órgano el tejido glandular, el agua adquiere las propiedades de la saliva.

Propiedad electiva de las glándulas.

Una propiedad muy singular es propia del tejido glandular. Cada glándula, en efecto, escoge del plasma de la sangre los elementos que la convienen: el riñon toma la úrea, que no pasa por ninguna otra glándula; el pulmon y las glándulas sudoríparas, en el estado de reposo, segregan los gases. Esta propiedad electiva no la ejercen solamente sobre los elementos contenidos en la sangre, sino tambien sobre las sustancias medicinales y tóxicas; así es, que el hígado se apodera del fósforo y de las preparaciones de plomo; el riñon, del nitrato de potasa y del yoduro potásico; las glándulas salivares de las sales de mercurio; el pulmon, de todas las sustancias gaseosas y volátiles introducidas en la sangre, éter, cloroformo, alcohol, etc.



Fig. 15.

Fondos de saco glandulares con su capa epitelial en el momento de la formacion de los corpúsculos que se desarrollan para desaparecer inmediatamente, durante la secrecion.

Es evidente, probable que esta propiedad especial de las glándulas dependa de la naturaleza de su epitelium; por esto se comprenderá por qué hemos admitido un grupo de epitelium formador ó creador. *(Véase* Epitelium.) Las células epiteliales de los fondos de saco glandulares, nos recuerdan los glóbulos del fermento ó levaduras, y el papel que desempeñan en la trasformacion de un líquido durante la fermentacion. ¿Por qué, pues, no comparar la secrecion á la fermentacion?

Líquidos segregados.

La cantidad de líquido segregado por una glándula, está en relacion con la extension de la superficie secretora de los fondos de saco glandulares, y con la mayor ó menor vascularidad del órgano (1).

Marcha del líquido segregado.

El líquido, una vez segregado, se acumula en los fondos de saco glandulares, concluyendo por llenar completamente los conductos del órgano. La evacuacion se verifica entónces, en parte, por el impulso que las nuevas porciones del líquido segregado imprimen á los ántes segregados: esta fuerza, que es la que hace marchar á la sangre por los capilares y por las venas, se llama *vis á tergo*. Algunos conductos excretores tienen en sus paredes fibras musculares, que por su contraccion ayudan la marcha del líquido, ejerciendo en ocasiones un papel muy importante en esta funcion. En las glándulas que están provistas de depósitos, las paredes de estos órganos se contraen para impulsar al líquido.

Accion del sistema nervioso.

El sistema nervioso ejerce gran influencia en la secrecion. Si se cortan todos los nervios de una glándula, se altera la calidad del líquido segregado; las lesiones de la médula espinal hacen la orina trasparente como el agua; la puncion en el suelo del cuarto ventrículo aumenta la formacion del azúcar en el hígado; si se cortan los dos pneumogástricos, esa misma formacion de azúcar se paraliza.

Las emociones morales tienen tambien influencia en las secreciones: la vista ó el recuerdo de un manjar, aumenta la secrecion de la saliva; la presencia del niño, hace subir la leche á las mamas de la madre; la alegría y el pesar, hacen correr las lágrimas; el temor y el sobresalto, cubren de sudor el cuerpo; la cólera suspende la secrecion biliar, etcétera.

Segun los brillantes experimentos de M. Bernard, los órganos glandulares reciben nervios de la vida animal que presiden la secrecion, y nervios de la vida orgánica, de los

(1) Se ha demostrado que la superficie secretora del páncreas es próximamente de cuatro metros cuadrados, y de diez y ocho metros la de los dos riñones.

que depende la circulacion de la sangre en la glándula. Si se examina la sangre venosa de una glándula en el momento de actividad, se nota que tiene el color rojo de la sangre arterial, pero se vuelve negra durante el reposo de la glándula. Se puede hacer el experimento de este fenómeno, cortando en un perro los filetes del gran simpático que van á la glándula submaxilar; la sangre venosa procedente del órgano, será siempre negra, áun al mismo tiempo que las demas glándulas salivares estén en actividad; pero si se excita por medio del galvanismo el ramo nervioso de la glándula, repentinamente la sangre toma un hermoso color rojo. (Cl. Bernard.) Es cierto que durante el tiempo en que funcionan las glándulas, el sistema nervioso ejerce sobre ellas tal influencia, que la sangre arterial no pierde su oxígeno al circular por el órgano. (*Véase* Nervios vasomotores.)



FIG. 46.

El pulmon, que es una glándula arracimada, presenta el mismo desarrollo que estos órganos.—1. Representa un bronquio con tres fondos de saco, origen de los lóbulos del pulmon derecho. Representa tambien el desarrollo de una glándula arracimada con su conducto excretor y tres lóbulos.—2. La tráquea con los dos bronquios y el origen de los dos pequeños ensanchamientos, que más tarde forman los pulmones. Puede verse tambien en esta figura un conducto excretor bifurcado y dos lóbulos de una glándula arracimada.

§ 5.—Desarrollo.—Se conoce muy poco la manera como se desarrollan las glándulas vasculares sanguíneas; en cambio la formacion de todas las demas es muy sencilla. Sobre las superficies mucosas y cutáneas del embrion, se forman depresiones, que poco á poco van haciéndose cada vez más profundas, y se ramifican insensiblemente hasta llegar á formar los fondos de saco glandulares.



FIG. 47.

Desarrollo por granulacion, la más adelantada de las glándulas arracimadas y del pulmon.—3. Un bronquio con el principio de algunos lobulillos, y tambien un conducto excretor formado por la reunion de varios tubos secretores, de núcleos y acinis.—4. Representa una aglomeracion mucho más completa.

CAPITULO VIII.

SISTEMA MUSCULAR.

El sistema muscular comprende todos los elementos contráctiles que forman parte del organismo. Estos elementos, que se encuentran muy diseminados por toda la economía, forman dos tejidos muy distintos. 1.º el tejido muscular de la vida animal. 2.º el de la vida orgánica.

Preparacion.—En el estudio de la miologia nos ocuparemos de la preparacion de los músculos en general, y aquí sólo indicaremos el modo de preparar el tejido muscular. Para estudiar simple-

mente sus fibras, basta someter al dominio del microscopio un paquete tomado de un animal vivo, una rana por ejemplo, y se verán las estrías que constituyen su carácter principal, las cuales son tanto más aparentes cuanto más elevado en la escala sea el animal cuyas fibras musculares se examinen, y sobre todo en las humanas, tomadas de un ajusticiado momentos despues de la decapitacion. Se observan facilmente las fibrillas al examinar los músculos frescos de los insectos.

Para conservar las piezas de modo que puedan servir para el estudio durante muchos dias, se las somete á la preparacion siguiente: (Moleschott.) Tómese un fragmento muscular, y colóquesele durante seis horas en una mezcla de

℞	Agua destilada.	100 gramos.
	Acido acético.	3 gramos.

Al cabo de ese tiempo póngase la vasija en una estufa de 50° de calor, por espacio de 30 minutos. El músculo, con sólo esta preparacion, puede utilizarse para el estudio; pero si se le quiere utilizar durante muchas semanas, es preciso sumergirlo y guardarlo en el siguiente líquido conservador:

℞	Acido acético.	10 gramos.
	Alcohol.	10 gramos.
	Agua destilada.	20 gramos.

Tambien es fácil conservar el tejido muscular de otro modo. Los paquetes primitivos se separan fácilmente despues de cocido el músculo, ó de haber sido conservado en alcohol con una disolucion de sublimado corrosivo ó de ácido crómico.

Para examinar un músculo en los diferentes grados de contraccion, tómese un pié ó porta-objeto de madera que tenga una abertura en el centro, donde se coloca un pequeño músculo de animal vivo; fácilmente se observa el miolema en los músculos de pescados conservados en alcohol, y se le ve muchas veces separarse de las fibras musculares, lo que se observa tambien en los músculos humanos macerados en ácico clorhídrico diluido, ó ácido acético, ó sometidos á la ebullicion. La sosa cáustica en contacto con los paquetes musculares, pone las fibrillas tan sumamente fluidas que se escapan del interior del miolema, lo que puede observarse claramente. En los músculos atrofiados que hayan sufrido la trasformacion grasosa, es donde con más facilidad se observa el miolema. Los núcleos de los paquetes musculares se ven bien despues de la adicion del ácido acético. Los vasos no pueden estudiarse sino en piezas inyectadas y en pequeños músculos frescos. Los nervios deben examinarse en los músculos pequeños del hombre, y en los pequeños animales mamíferos. Haciendo cortes trasversales en los músculos disecados, es como puede estudiarse la colocacion de las fibras musculares y del perimysium.

A. Tejido muscular de la vida animal.

Los músculos de la vida animal ó de relacion, se llaman así por las funciones y relaciones que los unen al sistema nervioso del mismo nombre. Tambien se llaman músculos estriados por la disposicion que presentan sus fibras, vistas al microscopio: llevan el nombre de exteriores, porque casi todos están colocados en el exterior del esqueleto; el de voluntarios, porque están sometidos á nuestra voluntad. Más adelante veremos que el tejido muscular de la vida orgánica ha recibido denominaciones opuestas.

§ 1.—Distribucion.—Los músculos de la vida animal forman la masa carnosa de los miembros; constituyen una capa más ó ménos uniforme alrededor de la cabeza; el cuello los contiene en gran cantidad, y en fin, cubren el tórax por el exterior, y concurren á formar las paredes abdominales. Algunos, escasos en verdad, están situados en el interior del tronco, cuales son el psoas-iliaco, el triangular del esternon y el corazon.

§ 2.—Disposicion general.—Los músculos de la vida animal, sin excepcion, se insertan en el esqueleto por sus dos extremidades, ó por una sola, lo que es bastante raro: los primeros tienen por objeto mover las diversas piezas del esqueleto; los segundos, de los cuales uno de sus extremos se inserta en la superficie interna de la piel, por lo que se llaman músculos cutáneos, concurren por su contraccion á las diferentes expresiones de la fisonomía.

En los músculos de la vida animal, es preciso distinguir la masa carnosa ó muscular, y las extremidades ó tendones. (Para la descripcion de los tendones, *véase* Sistema tendinoso.)

La porcion carnosa, ó cuerpo del músculo, es roja y presenta caractéres físicos, que estudiaremos con más detencion al tratar de las propiedades fisiológicas: está envuelto en una vaina fibrosa, formada por las prolongaciones de la aponeurósis principal de la region. Muchas veces se encuentran situados al lado de otros músculos, separados todos, los unos de los otros, por tabiques delgados de tejido conjuntivo.

El cuerpo de los músculos que están en contacto con el esqueleto, resbala generalmente sobre él: en algunos casos tiene sus inserciones en la superficie del hueso, y en estos puntos el periostio se adelgaza, comó se observa en las del braquial anterior y tríceps sobre el húmero, el tríceps crural sobre el fémur, el tibial anterior sobre la tibia, etcétera. Los grandes vasos, generalmente están separados de los músculos por envolturas de tejido conjuntivo, pero en algunos casos los atraviesan, y entónces en el punto de perforacion existe un anillo fibroso, cuya mision es impedir la compresion que el músculo pueda ejercer en los vasos durante su contraccion; el diafragma está atravesado por la arteria aorta y la vena cava inferior; el gran adductor por los vasos femorales, y el sóleo por los popliteos.

Los nervios siguen el mismo trayecto, pues los más de ellos acompañan á los vasos. No obstante, sucede con frecuencia que los grandes troncos nerviosos atraviesan la masa carnosa de un músculo, así como el nervio radial perfora al tríceps; la rama terminal profunda del radial atraviesa al supinador corto; el músculo cutáneo del miembro superior atraviesa al córaco braquial; el nervio occipital perfora la extremidad superior del trapecio; el espinal lo hace tambien con el esterno-cleido-mastoideo, y lo mismo acontece con el peroneo lateral largo respecto de los nervios tibial anterior y músculo-cutáneo.

§ 3.—Estructura.—Los músculos presentan en su superficie relieves, las más veces longitudinales, formados por los paquetes musculares. Estos paquetes, que miden la longitud del músculo á que pertenecen, tienen un volúmen bastante considerable; pero que varía segun los músculos. En el deltóides, glúteo mayor y otros, son tan voluminosos, que podrian tomarse por músculos distintos.

Al *exámen microscópico* se patentiza que el tejido muscular de la vida animal contiene un elemento fundamental, la fibrilla muscular; y elementos accesorios, fibras y corpúsculos de tejido conjuntivo, vesículas sebáceas, vasos y nervios.

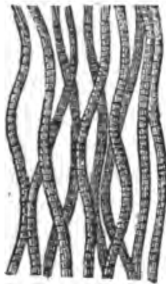


FIG. 48.

Fibrillas musculares (músculos de la vida animal.)

Fibrilla. La fibrilla muscular es muy fina, flexible, pálida, fácil de romperse, y de una anchura constante en toda su extension. Su coloracion no es uniforme, pues con el microscopio se ven manchas, á lo ancho de la fibrilla, trasparentes y oscuras, que alternan regularmente en toda su extension, tanto que á la simple vista parece estar formada por la superposicion de discos incoloros y coloreados; pero esto no es más que una apariencia, pues la fibrilla, en efecto, está formada en toda su longitud por una sola sustancia, que no es divisible más que por medios artificiales. Su anchura ó grueso es á lo más de $0^{mm},001$ á $0^{mm},002$; su longitud es variable, pues mide siempre la del músculo á que pertenece.

El agua, palidece é hincha muy poco este elemento anatómico. El ácido acético le disuelve; el ácido nítrico diluido y el alcohol, le contraen; la cocion, al pronto, le endurece, pero despues le reblandece.

La fibrilla no contiene ni estrías ni granulaciones; se reune á las fibrillas musculares inmediatas, por simple contacto, para formar los paquetes, que se llaman *manojos primitivos*.

Opiniones arbitrarias se han emitido acerca de la textura de estas fibrillas. Algunos fisiólogos admiten que es hueca, y constituida por una série de pequeñas vesículas ovóideas; otros la consideran como hueca y continua con los nervios, y algunos han dicho que es vascular, y susceptible de inyeccion.

En algunas fibras alteradas, se ha demostrado varias veces su separacion y division en pequeñas partículas, que Bowman llamaba *elementos carnosos*, los que se asemejan á pequeños discos, cuya superposicion constituye las fibras musculares.

Manojo primitivo. El paquete ó manojo primitivo, lleva aún el nombre de *fibra muscular de la vida animal*, ó *fibra estriada*, y es el que forma las fibras que se observan á la simple vista en los músculos. Cada paquete contiene un número variable de fibrillas, y miden de 0mm,015 á 0mm,020 en los niños, y de 0mm,05 á 0mm,1 en el adulto. Los paquetes primitivos presentan al microscopio líneas trasversales, alternativamente trasparentes y oscuras, debidas á la yustaposicion de las manchas que hemos indicado tienen las fibrillas, y se observan tambien líneas longitudinales sumamente finas, procedentes de la union de las mismas fibrillas en el sentido de su longitud. Algunas veces, las partes oscuras de una fibrilla corresponden á las partes claras de la inmediata, y en este caso, el paquete tiene un aspecto punteado, jaspeado, como se observa en el corazon, y sobre todo en los esfínteres.

Los manojos primitivos son cilíndricos ó prismáticos, á consecuencia de la presion de los manojos inmediatos. Examinados al microscopio durante la contraccion, la fibra muscular aumenta de anchura y disminuye de longitud, y no se observan los ziczás que han sido descritos por muchos autores, y que no son más que los resultados de la descomposicion cadavérica. El aumento de anchura es más notable en determinados puntos que se hinchan, y se llaman centros de contraccion, presentando la fibra un aspecto varicoso. (Fig. 53.)



Fig. 49.

Manojo primitivo cuyas fibrillas están rotas, y el miolema intacto y retorcido.

Miolema. Las fibrillas están reunidas entre sí por simple contacto, sin interposicion de ninguna sustancia que ayude á formar el manojo primitivo, pero éste tiene una envoltura tubulosa que se llama *miolema* ó *sarcolema*, del mismo ancho y largo que el manojo, cerrado por sus dos extremidades, que se adhieren á los tendones por simple contacto. La pared del miolema es trasparente, de un espesor de 0mm,001 á 0mm,002, resistente á la desgarradura y á la mayor parte de los agentes químicos: el ácido acético le

atraviesa por endósmosis sin atacarle; pero sí el alcohol y ácido nítrico diluido. Cuando se somete un manojo primitivo á la accion del ácido acético, la sustancia muscular licuada se hace trasparente: puédense observar entónces á intervalos sobre el miolema los nudos ovóideos, cuyas dimensiones son de 0mm,003 á 0mm,005 de anchura, por 0mm,009 á 0mm,012 de longitud, formando relieves en la cara interna del tubo. M. Rouget ha notado que estos núcleos son más abundantes en los puntos del miolema próximos á la terminacion de los nervios.

Fibras y corpúsculos de tejido conjuntivo. Son el conjunto de fibras que forman la mayor parte de la carne del músculo. Acabamos de ver que en los músculos de la vida animal, los paquetes primitivos están envueltos por una membrana especial que se llama miolema; que el músculo en sí está envuelto por otra membrana, de la que parten hácia el interior prolongaciones más ó ménos delgadas, pues esta última membrana se llama aponeurósis envolvente, la cual se prolonga por los tendones y llega hasta el hueso. Tiene la estructura del tejido fibroso, y su espesor varía segun los músculos: las más veces, especialmente en los miembros, no es más que una prolongacion de la aponeurósis que los cubre; como por ejemplo, la de la pierna y la del brazo.

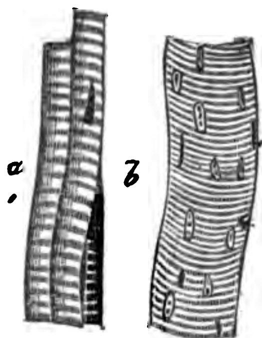


FIG. 50.

a. Fibrillas musculares. — *b.* Miolema con sus núcleos.

De la cara interna ó profunda de la aponeurósis envolvente de un músculo, se desprenden numerosas prolongaciones de tejido conjuntivo que dividen al músculo en manojos; estas prolongaciones se adelgazan más y más á medida que se aproximan á los manojos primitivos; y en los puntos del músculo, donde el tejido conjuntivo separa unos de otros estos manojos, cubiertos por el miolema, recibe el nombre de *perimisium*.

Preciso es no confundir el *perimisium* con el miolema: éste forma la funda ó cubierta propia del haz primitivo, en tanto que aquél reune entre sí estos haces en forma de manojos secundarios, los cuales á su vez están unidos por envolturas del mismo tejido, que aún no se las distingue con ningun nombre especial.

Se podria creer que el tejido conjuntivo que se encuentra en los músculos sirve para unir ó adherir la fibra muscular á la fibra del tendon; pero no es así: sólo hay entre estos dos elementos una yustaposicion. La fibra tendinosa sólo está en contacto con el miolema por su extremidad ó por uno de sus lados, de modo que una fibra tendinosa puede abrazar á un gran número de fibras musculares; esto es lo que explica el volúmen de algunos músculos y la pequeñez relativa de sus tendones. El tejido conjuntivo sirve de apoyo ó sosten á los demas elementos del tejido muscular.

Células grasosas. Es muy raro encontrar elementos grasientos entre los manojos primitivos en el espesor del perimisium, pero se encuentran ordinariamente células adiposas dispuestas en séries longitudinales en el tejido celular ó conjuntivo que reune los manojos secundarios, y á medida que se vaya aproximando á la cara interna de la apo-

neurósis envolvente, siguiendo los intersticios musculares, se encuentran las células con más abundancia, segun los individuos.

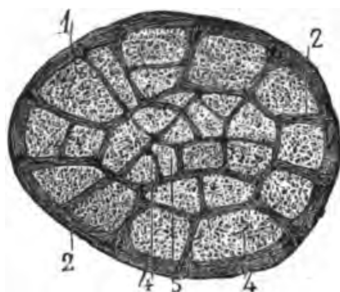


FIG. 51.

Corte trasversal de un músculo.— 1. Cubierta del músculo.— 2. 2. Tabiques principales.—4, 4, 5. Grandes paquetes musculares.— Los puntos negros indican el corte de los manojos primitivos.

Vasos capilares. No penetran nunca en los manojos primitivos; están en contacto con el miolema, pero no la atraviesan; por lo que la fibrilla muscular se nutre por imbibicion. Los capilares forman entre los manojos primitivos una red de mallas rectangulares, en la que se notan vasos longitudinales paralelos á los manojos y trasversales perpendiculares: estos capilares tienen de 0mm,005 á 0mm,007, y son los más finos que se encuentran en el cuerpo del hombre. Los capilares se hallan entre las arterias que vienen á los músculos por distintas vías, y las venas que siguen el trayecto de las arterias, regularmente en número de dos para cada una. Las venas del tejido muscular tienen numerosas válvulas; los vasos linfáticos aún no son conocidos.

Nervios. Los nervios de los músculos no terminan en asa, como frecuentemente se ha dicho; pues esas asas no son más que anastomósis nerviosas; su terminacion es en extremidades libres, despues de ramificarse muchas veces.

M. Rouget ha descubierto recientemente, que las extremidades en que terminan los nervios, atraviesan el miolema, y concluyen en la sustancia de las fibrillas por pequeños discos conocidos con el nombre de placas terminales. (Rouget.) Los nervios entran en muy pequeña proporcion en la composicion del tejido muscular, y basta que un paquete primitivo envuelto en su miolema esté en contacto por un sólo punto con una fibra nerviosa, para que se contraiga en toda su longitud.

Corazon. Muchos son los caractéres que distinguen el tejido muscular general, del tejido muscular propio del corazon. Las fibrillas son estriadas; pero en vez de ser prolongadas y regulares, y de formar paquetes primitivos cubiertos de miolema, se dividen con frecuencia y se anastomosan entre sí, estando completamente desprovistas de miolema; de modo que el corazon no posee más elementos elásticos que los que se hallan en el pericardio y endocardio. Las anastomósis y entrecruzamientos de las fibras hacen muy difi-

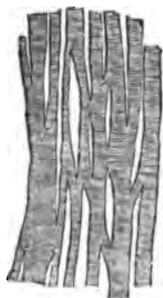


FIG. 52.

Manojos primitivos del corazon del hombre anastomosados, segun Kolliker.

cil el estudio del tejido carnoso del corazon. Sus fibras musculares tienen de analogía con las de los músculos de la vida animal el ser estriadas, pero la analogía más notable es la rapidez de su contraccion. Por otro lado, estos elementos no tienen la constitucion de las fibras estriadas; están desprovistos de miolema, y se distinguen aún más de los músculos de la vida animal, por el carácter particular de que la voluntad no tiene ninguna influencia sobre su contraccion.

El corazon, pues, es un músculo que tiene muchos de los caractéres musculares de la vida animal, y de los de la vida orgánica.

§ 4.—Fisiología de los músculos de la vida animal.— Generalmente los alumnos estudian poco las propiedades del tejido muscular. Dichosos nosotros si podemos hacerles comprender las inmensas ventajas que ha de proporcionarles este estudio, pues existe un gran número de afecciones musculares, ya médicas, ya quirúrgicas, de la más alta importancia, sobre las que no es posible formarse un juicio exacto si no se conoce perfectamente la fisiología de los músculos.

Examinaremos y expondremos el valor de las palabras siguientes: contractilidad y contraccion, elasticidad, retractilidad y retraccion y tonicidad. Despues pasaremos al estudio de los músculos en el cadáver.

Contractilidad y contraccion. La *contractilidad* es la propiedad que tienen los músculos, en virtud de la cual se encogen y se contraen bajo la influencia de ciertos excitantes; y se llama *contraccion* al fenómeno de encogerse el músculo á consecuencia de la excitacion de su contractilidad.

Es como si dijésemos: el músculo dotado de esta propiedad especial es contráctil; si se le hace pasar por una corriente eléctrica que le excite, se encoge, y entónces tiene lugar la contraccion. La contraccion es, por consiguiente, el resultado de la contractilidad muscular.

El excitante por excelencia de esta propiedad, es la voluntad. Nuestro cerebro manda á tal ó cual músculo que se contraiga, y el músculo en el acto se contrae: la órden se trasmite por un hilo telegráfico especial que se llama nervio de movimiento; si se corta este nervio, la voluntad pierde su accion sobre el músculo. Se puede excitar la contractilidad, y por consiguiente producir contracciones por medio de excitantes mecánicos, químicos y galvánicos, puestos sobre la misma fibra muscular; pero en este caso, la contraccion es mucho ménos marcada que la producida por la excitacion del nervio. En fisiología experimental se emplea el galvanismo, que despues de la voluntad, es el excitante más enérgico que se conoce.

Durante la contraccion muscular, las extremidades del músculo se aproximan, y la parte media aumenta de volúmen y al mismo tiempo se endurece. Si en ese momento se examina un pequeño músculo de un insecto ó de rana, se ve que no se producen en la fibra muscular las ondulaciones ó zigzás, como se ha creido hace tiempo, sino un simple encogimiento. (Fig. 53.) Debemos decir, sin embargo, que M. Béclard, y despues MM. Prévost y Dumas, admiten las inflexiones de las fibras durante su contraccion.

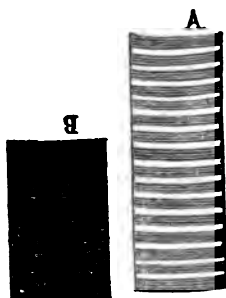


FIG. 53.

Manojos musculares. — *a*. Manojo muscular en el estado de relajacion. — *b*. El mismo en contraccion.

Los músculos, al contraerse, dejan oir un ruido particular, que se puede percibir por el estetóscopo, debido al movimiento fibrilar, cuyo fenómeno es más perceptible en un músculo en contraccion sostenida ó constante. Con facilidad se oye el ruido muscular del corazon: el movimiento de las fibras se percibe á la simple vista.

Mucho han discutido los fisiólogos para averiguar si la contractilidad es inherente á la fibra muscular ó á los elementos nerviosos que la acompañan; pero es difícil resolver la cuestion, porque es casi imposible destruir todos los elementos nerviosos de un músculo. En estos últimos años, M. Claudio Bernard ha fijado la cuestion, empleando un veneno que tiene la accion especial de abolir la excitabilidad de los nervios, dejando á los músculos el poder contraerse bajo la influencia de los excitantes. Esta sustancia, sólida, de color moreno oscuro, apariencia resinosa, soluble en el agua, es un veneno vegetal, con el que los indígenas de la América meridional emponzoñan sus flechas; es el Curare ó Wurara.

El experimento se hace introduciendo bajo la piel de una rana algunas gotas de la disolucion de curare, y al cabo de dos ó tres minutos, el envenenamiento es completo: se levanta la piel, disecándola hasta poner al descubierto los nervios y los músculos, y es fácil entónces demostrar que las excitaciones de los nervios no tienen influencia en la contractilidad, en tanto que los músculos se contraen inmediatamente si el excitante obra directamente sobre ellos.

Otro experimento demuestra lo contrario: si ántes de envenenar al animal se corta el nervio ciático, practicando al mismo tiempo la ligadura de los vasos femorales, se nota despues de la muerte que el nervio del lado en que se han ligado los vasos, conserva la propiedad de contraer los músculos bajo la influencia de los excitantes, lo cual demuestra tambien que los venenos son llevados al espesor de los tejidos por los vasos de la circulacion.

Veremos al tratar de los nervios, que este singular veneno no tiene accion alguna sobre los nervios sensitivos; de manera, que al animal envenenado se le priva de toda clase de movimientos, pero queda sensible á toda especie de dolores.

Si se priva completamente á los músculos de la circulacion sanguínea, la contractilidad muscular desaparece. En efecto, practicando en un animal de sangre caliente las ligaduras necesarias para impedir que la sangre llegue al miembro inferior, se observa despues de algunas horas que la contractilidad muscular desaparece; pero puede volver á adquirirla, quitando las ligaduras y restableciendo el curso de la sangre.

Algunos autores dan el nombre de *irritabilidad* á la contractilidad muscular.

Cuando á un animal vivo, y lo mismo en el hombre, á consecuencia de heridas se corta un nervio motor, los músculos correspondientes conservan su contractilidad durante algunos dias; pero despues de un setenario ya no se contraen sino á la influencia de una corriente eléctrica. La atrofia grasosa los invade con rapidez extraordinaria. (Duchenne de Boulogne.)

Elasticidad. La elasticidad de los músculos es una propiedad que parece inseparable de la retractilidad, con la que se confunde muchas veces. Lo que prueba la elasticidad muscular, es la separacion que se verifica entre las dos partes de un músculo cuando se le escinde completamente en el sentido trasversal, parecida al encogimiento del músculo cuando se le corta ó arranca por una de sus extremidades. La propiedad que hace recobrar al músculo su verdadera y primitiva forma despues de la contraccion, la debe á la elasticidad del miolema.

Retractilidad. La retractilidad es tambien una propiedad inherente á la fibra muscular, en virtud de la cual el músculo se contrae de un modo permanente, si á sus extremidades se las mantiene aproximadas durante cierto tiempo; y se llama retraccion el acto por el cual el músculo se encoge ó contrae sobre sí mismo. La retraccion, que pertenece al rango de los fenómenos patológicos, no desaparece una vez que haya tenido lugar, pues el músculo verdaderamente retraido, queda encogido para siempre, como se observa en las luxaciones antiguas, en las ankilosis, en los piés zambos, etc. El músculo en re—

traccion generalmente degenera; sin embargo, algunas retracciones son pasajeras, pudiendo ser producidas por el frio, como, por ejemplo, la torticolis.

Tonicidad. Tambien es propiedad inherente de la fibra muscular la fuerza tónica ó tonicidad. Es casi como una contraccion involuntaria de los músculos. En el vivo, y durante el estado de reposo, se hallan en constante tonicidad, cuya fuerza es evidente en los esfínteres, que se mantienen siempre cerrados, y tambien en las parálisis, que destruyen la tonicidad, poniendo los músculos en relajacion. Esto explica por qué algunas materias se escapan de los depósitos cuyos esfínteres están paralizados; por qué los músculos del lado sano tiran de los del lado opuesto en la parálisis facial; por qué los miembros se ponen en flexion espontáneamente cuando los extensores se paralizan, etc.

Los músculos, por su tonicidad, regulan y miden los movimientos de sus antagonistas, como los extensores de los flexores, y recíprocamente.

§ 5.—Contractilidad espontánea y contractilidad provocada.—Acabamos de describir brevemente la contractilidad y la contraccion, la elasticidad, la retractilidad y la tonicidad de los músculos: vamos á considerar estas propiedades independientes entre sí, pues es muy útil explicar la significacion de estas palabras tan frecuentemente empleadas en patologia. Considerando este asunto bajo un punto de vista exclusivamente fisiológico, y á ejemplo del profesor M. Richet, referiremos todas estas propiedades á la *contractilidad*, que dividiremos, siguiendo la idea de tan sabio cirujano, en *espontánea* y *provocada*.

La *contractilidad espontánea*, que comprende la elasticidad, la retractilidad y la tonicidad de los músculos, segun la expresion de M. Richet, «es la manifestacion de la propiedad de retraerse, inherente á la fibra carnosa, independientemente de todo estimulante apreciable por nuestros sentidos; se verifica de un modo incesante y continuo, de manera que no se puede decir con verdad que un músculo vivo esté jamás en relajacion ó distension absoluta.»

En efecto, cuando un músculo se corta trasversalmente en todo su espesor, se ven los dos trozos separarse incesantemente de una manera lenta y continua, hasta que se ponen en completa retraccion.

Esto es lo que M. Richet entiende por contractilidad espontánea. Recomendamos la lectura de este asunto, desarrollado extensamente en su Anatomía, ilustrada con numerosas aplicaciones patológicas.

La *contractilidad provocada*, ó *irritabilidad*, es la propiedad que tiene la fibra carnosa de contraerse al influjo de los estimulantes. M. Richet la llama *provocada* en oposicion á la que él llama *espontánea*.

«Difiere de la anterior, en que se manifiesta de una manera brusca é instantánea, no durando más tiempo que el que dura la aplicacion del excitante que la produce, al paso que la contractilidad espontánea, segun acabamos de ver, se verifica lenta é insensiblemente de un modo continuo casi indefinido, y sin que pueda referírsela á ningun estimulante apreciable.» (Richet.)

No podemos extendernos más en este asunto sin exponernos á repeticiones inútiles.

§ 6.—Estado de los músculos despues de la muerte.—Despues de la muerte, los músculos conservan por algun tiempo las propiedades inherentes á la fibra muscular, pasado el cual, son reemplazadas por la rigidez cadavérica.

En los animales de sangre caliente y en el hombre, un ajusticiado, por ejemplo, la contractilidad muscular persiste de diez á doce horas, lo mismo que en un músculo que se separe de cualquier animal vivo.

La desaparicion de la contractilidad se verifica en los animales de sangre caliente, por el órden siguiente, segun Nysten: el ventrículo izquierdo pierde al momento su contractilidad; despues el tubo digestivo, el ventrículo derecho, los músculos del tronco, los de las extremidades inferiores, los de las superiores, y últimamente, las aurículas.

La duracion de la contractilidad varía segun el sitio y el elemento en que se coloque el cádaver. Es de ménos duracion si se enfria lentamente; si se le coloca en ácido carbónico ó hidrógeno sulfurado, la duracion es aún menor. Los ácidos, el alcohol, el éter y ciertos venenos la disminuyen con más ó ménos rapidez.

Rigidez cadavérica. No se conoce exactamente la nuturaleza del cambio que se verifica en los músculos durante la rigidez muscular, que es un endurecimiento de las fibras carnosas, que sobreviene en general de doce á diez y ocho horas despues de la muerte, cesando en cuanto principian los fenómenos primeros de la putrefaccion.

La rigidez opone una viva resistencia al movimiento de flexion, cuando se intenta doblar alguna parte; invade los músculos en la posicion en que se encuentran, empezando por las extremidades de los miembros, desde donde avanza insensiblemente hasta el tronco.

Es independiente del sistema nervioso, y ataca igualmente los miembros paralizados. Artificialmente se puede producir la rigidez cadavérica; para esto Stannius ligaba á un conejo la aorta abdominal y la arteria crural de un miembro; al cabo de tres horas principia la rigidez en el miembro enfriado, completándose á las cinco: levantando las ligaduras, si el animal sobrevive, desaparece la rigidez al cabo de una ó dos horas.

Preciso es no confundir la rigidez cadavérica con la congelacion; se observa en algunos inviernos congelarse los líquidos del cadáver dándole la consistencia del mármol, hasta el punto de poder romperse ó quebrarse. ¿No podria emplearse este medio para los cortes, en vez del de sierra que reblandece las partes, calentándolas, con el roce.

§ 7.—Desarrollo.—La aparicion del miolema precede siempre á la de la fibrilla. Los manojos musculares primitivos nacen del modo siguiente: los primeros que aparecen, se presentan sobre las láminas dorsales del embrion, en cuanto llega á tener seis ó siete milímetros.

Se ven entónces á cada lado de la columna vertebral corpúsculos de tejido conjuntivo, cuyas extremidades, que terminan en punta, se cubren de una sustancia homogénea: desde su orígen, por las granulaciones y la resistencia que opone á la accion de ácido acético, se distingue de la que se agrupa alrededor de los núcleos de fibras laminosas. Los extremos de los núcleos prolongados por la sustancia amorfa, están colocados en una misma direccion, resultando de esta yustaposicion un filamento engruesado y adelgazado alternativamente. Los puntos retraidos se dilatan, el filamento se hace tubuloso constituyendo el miolema. En seguida se ven aparecer en la cavidad del tubo los núcleos libres embrioplásticos, que á su vez llegan á ser el centro de generacion de las fibrillas contráctiles.

Es preferible observar la generacion de las fibrillas en el corazon del embrion, porque en este órgano no hay miolema que las oculte; en los extremos de los núcleos embrioplásticos se agrupan filamentos tan delgados, que apénas miden $0^{mm},001$ de diámetro, llamados *cuerpos mioplásticos*, los cuales desde su orígen presentan manchas alternativamente claras y oscuras. Estas fibrillas se alargan, se multiplican, pero no se desarrollan en los lados del núcleo, que desaparece luego que han adquirido cierta longitud, si bien persisten algunas veces.

§ 8.—Aplicaciones patológicas.—La hipertrofia, la degeneracion grasosa, la atrofia, la contractura, las convulsiones, etc., pueden afectar á los músculos de la vida animal.

La hipertrofia consiste en el aumento de volúmen de las fibrillas que ensanchan el miolema elástico, pero sin producirse nuevas fibras: esto es lo que se nota en la hipertrofia del corazon y en la del útero durante el embarazo.

La *degeneracion grasosa*, llamada todavía *atrofia grasosa*, es una alteracion del tejido muscular, que consiste en el desarrollo en el interior del miolema de granulaciones grasientas, que aumentan insensiblemente de número y de volúmen á la vez que se atro-



Fig. 54.

Fragmentos de fibrillas musculares en via de degeneracion grasosa. La más larga contiene en la parte superior medianas gotas grasosas, y en la inferior granulaciones de la misma naturaleza que no han llegado á reunirse. Los dos fragmentos de la izquierda del dibujo, presentan el principio de la formacion de las gotas grasosas.

fian las fibrillas. Al cabo de algun tiempo, la parte carnosa del músculo queda formada de miolemas llenos de sustancia grasa. (Fig. 54.)



Fig. 55.

Deformidad de los dedos medio y anular, producida por una atrofia muscular parcial.

Existe otra clase de atrofia, *atrofia fibrosa*, en la que los paquetes primitivos disminuyen de longitud y de anchura, produciendo el adelgazamiento, y la retraccion de los músculos.

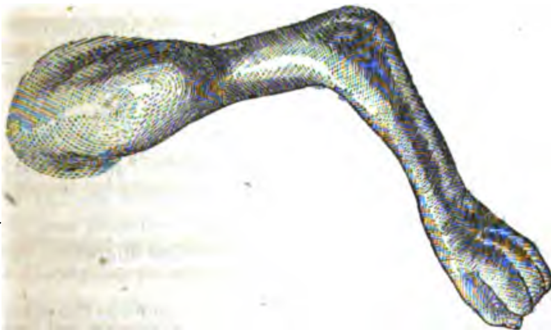


Fig. 56.

Atrofia del miembro superior izquierdo. La mayor parte de los músculos del antebrazo están atrofiados, pero intacto el supinador largo. Existe tambien una atrofia completa del tricepe.

Al cabo de más ó ménos tiempo, el miolema se llena de granulaciones no grasosas.

La degeneracion grasosa de los músculos con atrofia, se observa en una variedad de enfermedad que conduce fatalmente á la muerte: la *parálisis muscular progresiva.*

Se anuncia generalmente por una atrofia de los músculos interóseos de la mano y los de las eminencias ténar é hipoténar: ataca luégo á los del antebrazo, donde puede detenerse; pero las más veces invade progresivamente todo el sistema muscular, reduciendo al enfermo á un esqueleto cubierto sólo por la piel.

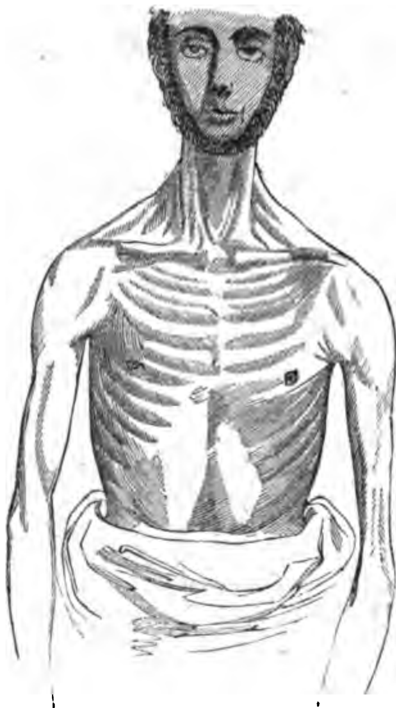


FIG. 57.

Atrofia completa de los músculos pectorales: las costillas son tan visibles como si no las cubriese más que la piel.

Tal enfermedad no es una verdadera parálisis, pues los centros nerviosos, los nervios de movimiento y de sensibilidad se conservan en una integridad perfecta: consiste únicamente en la pérdida de la potencia muscular. Todos los actos que necesitan de las contracciones musculares, se disminuyen ó se pierden, y los desgraciados que son atacados de esta enfermedad, mueren con toda su inteligencia; no tienen fuerza para contraer los músculos respiratorios: la masticacion, la deglucion y otros actos les son imposibles.

En tan singular afeccion, el enfermo, completamente aniquilado, no sólo carece de fuerzas para sostenerse, sino que ni áun puede levantar los miembros, y su cabeza cae por la gravedad sobre el pecho.

La *contractura* es un estado anormal de uno ó de muchos músculos, que consíste en una contraccion permanente; es una retraccion momentánea, producida muchas veces por el frio: ejemplo, la tortícolis. En la contractura, que es con frecuencia muy dolorosa, los músculos se acórtan, é imprimen inclinaciones viciosas á las diferentes partes del cuerpo.

Los calambres son contracturas momentáneas que sobrevienen á menudo con intervalos regulares.

Se llaman convulsiones las contracciones musculares sucesivas é instantáneas. Las convulsiones *tónicas* son las que van acompañadas de cierto grado de contractura, que

sostienen al enfermo en un estado de rigidez más ó ménos completa, como en el tétanos y la epilepsia. En las convulsiones *clónicas*, las contracciones musculares son muy enérgicas y no van acompañadas de contractura. En esta especie de convulsiones, el enfermo ejecuta movimientos muy bruscos, como se observa en el córea y el histerismo.

B. Tejido muscular de la vida orgánica.

Los músculos de la vida orgánica, animados por el sistema nervioso del gran simpático, se los conoce todavía con el nombre de músculos lisos, por la ausencia de estrías en sus elementos.

Se los llama músculos interiores, porque existen en gran número en las cavidades esplánicas, y finalmente, se denominan músculos involuntarios.

Preparacion.—Empléanse con preferencia los tejidos de un reciennacido. Tómese una capa membranosa de tejido muscular, de la vejiga por ejemplo, y se la pone á macerar por espacio de algunos dias en el liquido siguiente:

℞ Agua destilada.	. . . .	10 gramos.
Acido azótico.	. . . .	1 gramo.

Durante la maceracion se disuelve el tejido conjuntivo, y no quedan más que las fibras elásticas y los haces de fibrocélulas.

§ 1.—Disposicion general.—Los músculos de la vida orgánica son muy numerosos: en unas partes forman membranas, en otras se diseminan por entre los diversos tejidos. Se encuentran en estado de membrana en el tubo digestivo desde el orificio superior del exófago hasta el ano; en las vias respiratorias, desde la extremidad superior de la tráquea hasta las últimas ramificaciones bronquiales; en el sistema circulatorio, donde forman una membrana casi continua, arterias, venas y vasos linfáticos; tambien entran en la composicion de las paredes de las vias espermáticas, urinarias, trompa de Folopio, útero, vagina, etc.

Se encuentran fibras musculares de la misma especie, pero colocadas con ménos regularidad en el espesor del dérmis de la piel y de las mucosas, en el interior del ojo, donde concurren á formar el iris y la coróides, y completamente el músculo ciliar: tambien se hallan diseminadas en el espesor del parenquima pulmonar, en la membrana que envuelve al bazo, en el tejido celular subperitoneal de la escavacion de la pélvis, concurriendo á la formacion del dártos.

§ 2.—Estructura y propiedades.—La estructura del tejido muscular es idéntica en todas partes: se encuentran fibrocélulas como elemento fundamental, fibras de tejido conjuntivo, fibras elásticas, células grasosas y vasos capilares que hacen el papel de elementos accesorios. (Fig. 58.)

La longitud de las *fibrocélulas* es variable. Unas parecen verdaderas células aplanadas y poco alargadas como en las arterias, y otras tienen una longitud extraordinaria, terminando todas en puntas muy delgadas. Estas fibras fusiformes, son en extremo trasparentes: miden de $0^{mm},006$ á $0^{mm},014$ de anchura, por $0^{mm},06$ á $0^{mm},5$ de longitud; están formadas de una sustancia fundamental homogénea; poseen un núcleo central, que puede faltar, y cuyo volúmen es variable: en algunas ocasiones se encuentran dos. Este núcleo es tan estrecho, que por él se reconoce casi siempre á la fibra muscular, pues ningun otro elemento lo posee de esta figura. Carece de nucleolo, y algunas veces se notan granulaciones entre el núcleo y la cubierta: tambien se observan nudosidades ó relieves en ciertos puntos de estos elementos, que tienen el contorno opaco y el centro brillante; se encuentran en el exófago, el estómago y en los intestinos. En las fibras

musculares de la vejiga, se advierten una, dos ó tres á cada lado del núcleo. (Fig. 58.)

El agua no altèra las fibrocélulas: el ácido acético las aumenta de volúmen, las reblandece, y hace trasparentes, determina su reunion y endurece el núcleo encorvándolo, pero se observa al exterior sin ser atacado por el ácido. El ácido nítrico y el clorhídrico diluidos en la proporcion de una parte de ácido por tres de agua, endurecen las fibrocélulas, las ponen más aisladas, y oscurecen su coloracion.

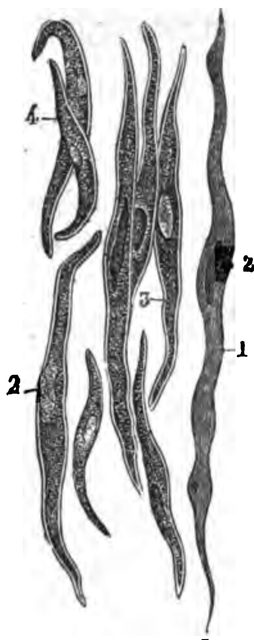


FIG. 58.
Fibras musculares de la vida orgánica (fibrocélulas).

1. Fibra muscular del intestino delgado.—2. Fibra muscular de la cubierta del bazo. En estas dos fibras, el guarismo 2 indica el núcleo (aumento de 350 diámetros).—3 y 4. Diversas fibras musculares: aumento de 300 diámetros.

En el útero, al fin del embarazo, y especialmente en su cara interna, las fibrocélulas presentan ciertas particularidades; contienen un nucleolo y granulaciones grisáceas, grasosas.

Las fibrocélulas se reunen en paquetes primitivos cilíndricos de $0^{mm},03$ á $0^{mm},12$ de diámetro. Estos paquetes están formados por fibras musculares paralelas, yustapuestas, engranadas unas con otras por sus extremidades, apretadas y adheridas de tal modo, que es difícil separarlas.

Las fibras y los corpúsculos de *tejido conjuntivo* separan los manojos musculares de la vida orgánica.

Ya hemos visto, al hablar del tejido elástico, que las fibras musculares de la vida orgánica están en todas partes acompañadas de *fibras elásticas*, cuyo oficio es hacer que el tejido recobre su primitiva forma, despues de una contraccion.

Los *vasos capilares* forman mallas alargadas casi rectangulares.

Algunas *células adiposas* se encuentran diseminadas entre todos estos elementos, especialmente en la vejiga y en los intestinos gruesos.

§ 3.—Fisiología y aplicaciones patológicas.—La *contraccion* del tejido muscular de la vida orgánica presenta caractéres especiales: la voluntad no tiene accion sobre ella, y puede producirse independientemente de los nervios de sensibilidad y de movimiento, y por consecuencia en las parálisis dependientes del sistema nervioso, cerebro-espinal, pues depende de la influencia del nervio gran simpático, que preside especialmente las funciones orgánicas.

Cuando se someten las fibrocélulas á la accion de un excitante, se producen contracciones de una naturaleza particular, que han recibido el nombre de vermiculares: son lentas en producirse, pero tambien se extinguen con lentitud despues de alejado el excitante que las produce; y aunque la voluntad no tiene influencia en las contracciones de este tejido, sin embargo forma algunos órganos que en parte están sometidos á ella como la vejiga y el recto.

Estos órganos huecos están animados por el gran simpático, y completamente sustraidos de la accion de la voluntad; pero como reciben tambien algunas ramas de los nervios sacros, por medio de ellos puede nuestra voluntad obrar sobre dichos órganos. Hé aquí la prueba de la lentitud de las contracciones de las fibrocélulas. El hombre orina, si quiere; no obstante, desde el momento en que la voluntad interviene en el acto de la miscion, pasa un cierto tiempo desde el instante en que quiere orinar y en el que lanza la primera gota de orina; si la vejiga no obedéce instantáneamente á su voluntad, es porque sus elementos contráctiles pertenecen á la vida orgánica y se contraen con suma lentitud.

Las enfermedades del tejido muscular de la vida orgánica están poco estudiadas.

Hemos visto ántes, que concurre á la constitucion de los cuerpos fibrosos del útero.

Está fuera de duda que sus fibras no pueden sufrir la degeneracion grasosa. Esta alteracion se observa en las arterias, en el desarrollo de las placas ateromatosas y esteatomatosas. Los depósitos grasosos producen la atrofía de los elementos elástico y muscular; la pared arterial pierde igualmente su resistencia y elasticidad, y bajo la influencia de la tension sanguínea, la túnica externa de la arteria se separa y forma el saco aneurismático. (*Véase* Arterias.)

Tambien se observan *parálisis* algunas veces en el tejido muscular de la vida orgánica: tienen su asiento en el recto y en la vejiga, é igualmente pueden producirse en la pared del intestino. Esta parálisis de las fibras intestinales se marca más ó ménos en el peritóneo; es causa de la timpanítis que se observa en esta enfermedad, pues las fibras musculares, habiendo perdido su tonicidad, no pueden oponerse á la extension de las paredes intestinales. En las histéricas, existen algunas veces varias porciones del tubo digestivo atacadas de parálisis, y entónces los gases desarrollan extraordinariamente el intestino en el punto paralizado, donde pueden formar tumores que suelen persistir años enteros, aunque otras veces son pasajeros, y se conocen con el nombre de *tumores histéricos*.

CAPITULO IX.

SISTEMA NERVIOSO.

Comprende este estudio los centros nerviosos, los nervios y los ganglios nerviosos.

Preparacion. — Alterándose rápidamente la sustancia nerviosa, hay la costumbre de endurecer las piezas frescas ántes de servirse de ellas. Esta sustancia se hace consistente en el aceite hirviendo, en el alcohol, en los ácidos nítrico ó clorhídrico diluidos, en el alcohol acidulado ó en una disolucion de sublimado corrosivo; pero las sustancias de mejores condiciones son el aceite hirviendo y el alcohol.

Para conservar un cerebro por medio del aceite hirviendo, se le sumerge en dicho líquido poniendo la vasija á un fuego lento. Bajo la influencia del calor, el agua que se encuentra en el cerebro se evapora insensiblemente, quedando sólo los elementos sólidos. Esta operacion puede durar de quince minutos á una hora, segun el volúmen de la pieza y la intensidad del fuego, quedando terminada cuando el aceite empieza á despedir un olor como á frito, ó más bien cuando la pulpa nerviosa aparece suficientemente endurecida: sumergiendo despues la pieza anatómica en un vaso lleno de aceite y bien tapado, se puede conservar indefinidamente la totalidad ó pequeñas porciones de los centros nerviosos.

El alcohol produce tambien excelentes resultados. Para conservar pequeñas porciones nerviosas

basta tenerlas en alcohol durante algunos dias hasta que adquieran la consistencia que se desea; pero la preparacion de un cerebro completo exige várias precauciones. Despues de extraido de la cavidad craneal, se le pone á un chorro de agua para despojarle de toda la sangre que pueda salir de los vasos que ha habido necesidad de cortar, y se le coloca en un plano inclinado, cubierto con un trapo ó lienzo: media hora despues se inyecta por el agujero de Magendie, con una geringuilla, tanto alcohol como pueda contener, cuidando de hacer la inyeccion muy despacio para que el espíritu de vino pueda pasar por el estrecho acueducto de Silvio, que pone en comunicacion el cuarto ventrículo con el tercero; se sumerge en seguida el cerebro en alcohol, pero cuidando de colocar pequeños trozos de madera entre los dos hemisferios cerebrales, el cerebro y cerebelo. Con este procedimiento se obtiene al cabo de ocho ó diez dias un cerebro perfectamente endurecido, contraido, dotado de gran elasticidad, y que se presta maravillosamente al estudio de todas sus partes, áun las más delicadas. Sin las precauciones indicadas, el alcohol no penetra en los ventrículos, no se empapan de este líquido las partes del cerebro que se hayan mantenido unidas, y aparece muy pronto la putrefaccion.

Si ha de emplearse el microscopio, conviene usar primero piezas frescas y proceder despues al exámen de las preparadas.

Se toma de un animal vivo un filete nervioso tan pequeño como sea posible, y se le ensancha, separando sus elementos con la punta de una aguja bajo el campo del microscopio, con una gota de ácido acético que haga trasparente el tejido conjuntivo interpuesto.

Se observan muy bien las células nerviosas, mirando con el microscopio una partícula de sustancia gris, tomada de un animal que se acabe de matar. Tambien se observan en fragmentos de ganglios.

Es preciso variar las preparaciones, especialmente de los tubos nerviosos, para estudiar sus diferentes partes.

Para distinguir claramente el cilindro-eje, se sumerge un nervio por algun tiempo en una disolucion de ácido gálico, ó bien se le cuece en este líquido.

℞ Agua destilada. . . . . 20 gramos.
Acido azótico.. . . . . 5 gramos.
Mézclese.

Para hacer al cilindro-eje más aparente se puede hacer hervir al nervio algunos minutos en alcohol, sumergiéndolo en seguida en ácido acético.

Para distinguir la pared propia del tubo nervioso, se usan los mismos procedimientos; pero se pueden emplear tambien los medios siguientes: 1.° empapar los tubos nerviosos colocados en el microscopio con una disolucion de sublimado corrosivo. 2.° sumergir los nervios en ácido nítrico concentrado, y despues de algun tiempo, en una disolucion de potasa cáustica. Durante esta operacion, el cilindro-eje se disuelve y la sustancia propia del tubo nervioso, saponificada por la potasa, abandona la pared propia del tubo, que queda de color amarillento.

Se emplea el ácido crómico para preparar las piezas que han de conservarse, pues tiene la ventaja de combinarse con el cilindro-eje y oscurecer su color; endurece tambien todas las partes del tejido nervioso. Véase, sobre todo con preferencia, para el estudio de los centros nerviosos.

Un buen procedimiento para conservar el tejido nervioso, hacerlo trasparente y propio para la observacion microscópica, es el siguiente: Endurézcase la pieza en el ácido crómico diluido, 1/200; divídasela despues en láminas más ó ménos delgadas, que se pongan en agua destilada durante veinticuatro horas: al cabo de ese tiempo se colocan en una disolucion amoniacal de carmin, avivada con algunas gotas de ácido acético. Luego que hayan tomado suficiente color, se las sumerge en un líquido compuesto de tres partes de alcohol y una de ácido acético, teniéndolas despues durante veinticuatro horas en alcohol puro; y finalmente se conservan en esencia de trementina. (Lockard-Clarke.)

El procedimiento más breve consiste en endurecer la pieza en una disolucion de ácido crómico diluido, ó de cromato de potasa. La primera de estas diluciones debe ser muy dilatada, porque el líquido tiene el color del vino de Madera; se sumerge, ya endurecida, en una disolucion amoniacal de carmin, despues se lava con agua destilada y se le pone una gota de ácido acético al colocarla en el microscopio. (Béclard.)

Division.—El sistema nervioso está constituido por la reunion de un gran número de órganos formados por un tejido particular; el tejido nervioso.

Bajo el punto de vista anatómico y más aún bajo el fisiológico, se distinguen dos sistemas nerviosos: el de la vida animal, y el de la vida orgánica.

A. *Sistema nervioso de la vida animal.*—Tenemos que estudiar en este sistema la parte central y las prolongaciones periféricas.

La parte central, conocida con el nombre de centros nerviosos, de eje, cerebro-espinal, comprende el encéfalo y la médula espinal, contenidas en la cavidad céfalo-raquidea.

Las prolongaciones periféricas, es decir, los nervios, tienen todos su orígen en los centros nerviosos para terminar en los diversos orgános de la economía.

Los ensanchamientos ó gánglios nerviosos se encuentran en el trayecto de algunos nervios craneales y en el de todos los raquídeos.

B. *Sistema nervioso de la vida orgánica.*—Un solo nervio constituye este sistema, pero este nervio particular tiene una multitud de raices, partes centrales y prolongaciones: es el gran simpático ó nervio vegetativo.

Tiene un origen, estructura y funciones que le son propias. Siempre se encuentran en su constitucion partes que presentan grande analogía con ciertas porciones del sistema nervioso de la vida animal; estas partes son los gánglios.

Estudiaremos el sistema nervioso por el órden siguiente: 1.° sustancia nerviosa, tejido nervioso; 2.° centros nerviosos; 3.° nervios; 4.° ganglios; 5.° nervio gran simpático.

1.° Textura de la sustancia nerviosa. — Tejido nervioso.

La sustancia nerviosa difiere algo entre las varias partes del sistema, por la diferente colocacion de sus elementos anatómicos; diremos, sin embargo, que si bien no se encuentran reunidos en todas partes, está demostrado á lo ménos, que el elemento fundamental no falta en ningun punto. Estudiaremos el tejido nervioso en general, y describiremos sucesivamente los diversos elementos que lo constituyen.

Existen en el tejido nervioso dos elementos anatómicos fundamentales que le dan sus propiedades: el *tubo nervioso* y la *célula nerviosa*. Elementos anatómicos accesorios concurren en gran número á su constitucion, y son: fibras de Remak, mielocitos, materia amorfa, tejido conjuntivo, vasos capilares, epitelium, cuerpos amiláceos y la neuroglia. Estos tres últimos elementos se describirán con los centros nerviosos, en los cuales se encuentran. (*Veáse* pág. 86.)

Tubo nervioso.—Este elemento anatómico existe en todos los puntos del sistema nervioso. Es un tubo lleno, cuya pared es homogénea, trasparente y tan delgada que no se puede medir; esta pared llega á verse cuando se rompe el tubo y deja escapar su contenido en forma de una pequeña gota, ó cuando se desaloja comprimiendo el tubo bajo el dominio del microscopio: está plegada ó estirada muy sutilmente, y contiene diseminados algunos núcleos en el embrion. Esto es lo que se llama *vaina de Schwann*.

El contenido del tubo nervioso le forman: un filamento central, el cilindro-eje, y una sustancia que envuelve el filamento y le separa de la pared, la sustancia médular.

El *cilindro-eje* es de materia azoada, sólido, flexible, y se puede romper fácilmente: toma su principio en las células nerviosas del sistema nervioso central para terminar en el espesor de los tejidos (piel, mucosas, músculos, etc.)

La *sustancia medular*, colocada entre la pared del tubo y el cilindro-eje, es líquida, viscosa, de naturaleza grasosa, y refracta fuertemente la luz: forma en toda la extension del tubo, que llena completamente, una capa homogénea, regular, sin interrupcion de ninguna clase; pero cuando el tubo nervioso se comprime, ó sufre un principio de putrefaccion, ó se le somete á los reactivos, la capa se descompone, se reduce á laminillas ó filamentos ó pequeñas gotas, haciéndose sinuosa. En este estado de descomposicion es en el que han estudiado algunos autores los tubos nerviosos, viendo en ellos centros brillantes, que son los puntos descubiertos del cilindro-eje, que han llamado tubos de doble contorno, porque en tal estado de alteracion se puede limitar exactamente por dos líneas la sustancia medular. Se endurece en el alcohol y ácido nítrico diluido, y se disuelve en el éter y en la esencia de trementina.

La sustancia medular llamada aún *mielina*, es de color blanco, y el cilindro-eje ó *filamento áxil*, es gris.

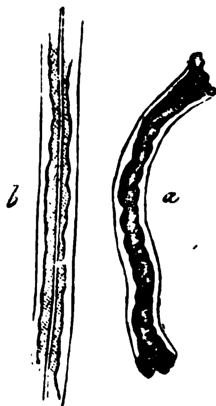


Fig. 59.

a. Tubo nervioso con médula granulosa.—*b*. Otro tubo con la médula ménos alterada, que permite distinguir el cilindro-eje.

Segun su diámetro, se dividen los tubos: en anchos, ó de la vida animal, y delgados ó de la vida orgánica. Los primeros, tienen un diámetro de 0mm,010 á 0mm,015, y los otros, la mitad menor, de 0mm,005 á 0mm,008: los tubos se reunen del mismo modo que las fibras musculares, formando los manojos primitivos.

Cada una de estas clases de tubos comprende dos especies: 1.º tubos *motores;* 2.º tubos *sensitivos*. Con el exámen del microscopio se puede conocer si un tubo pertenece á la vida animal ó á la orgánica, pues los de esta última clase son la mitad más pequeños; pero no puede distinguirse si es motor ó sensitivo, á no ser que se encuentre al nivel de los ganglios nerviosos; pues en estos sitios, cada nervio sensitivo se confunde con una ó dos células nerviosas de las que contiene el ganglio, de cuya relacion carecen los tubos motores: así, pues, la presencia de un ganglio en el trayecto de un nervio, es indicio de su sensibilidad.

Los tubos nerviosos, lo mismo que las fibras musculares, se reunen en grupos para formar los manojos primitivos: cada manojo está envuelto en una membrana propia, el *perinervio* ó *perineuro*, análoga al miolema que rodea los paquetes primitivos de los músculos. (*Véase* Músculos.)

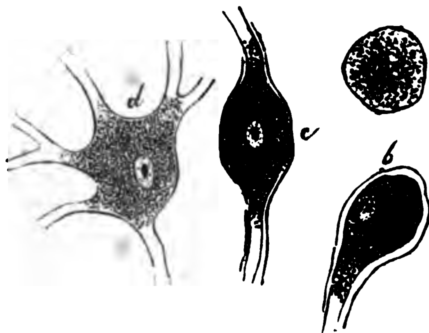


Fig. 60.

Corpúsculos nerviosos ó células nerviosas. Se ve la cubierta, el núcleo, las granulaciones y las prolongaciones que parten de las células. — *a*. Célula polar. — *b*. Unipolar.— *c*. Bipolar.— *d*. Multipolar.

Células nerviosas.— Estos elementos anatómicos existen en gran cantidad en el sistema nervioso, concurriendo á formar la sustancia gris del eje cerebro-espinal y los ganglios nerviosos. Al nivel de los ganglios, reciben el nombre particular de

corpúsculos ganglionares, ó células nerviosas ganglionares. Estas células están en relacion con uno ó muchos tubos nerviosos que las atraviesan, y entónces se llaman células bipolares ó multipolares, segun que tengan dos ó más puntos de su superficie en continuidad con los tubos nerviosos, que son siempre sensitivos: son muy semejantes las de las fibras nerviosas anchas y las de las delgadas, solamente que las de estas últimas son más ovóideas, su volúmen es menor, lo mismo que el espesor de su pared.

Las células ganglionares de los tubos anchos sensitivos son esféricas, ó casi esféricas, y miden de 0mm,05 á 0mm,10 de diámetro; su pared, de 0mm,008 á 0mm,12 de espesor, es homogénea, finamente granulosa, fribroidea y no fibrosa, sembrada en su espesor de pequeños núcleos, hallándose en continuidad de sustancia con la del tubo nervioso sensitivo á que corresponde. La cavidad de estas células tambien está en continuidad con la del tubo nervioso, que se estrecha un poco al ponerse en contacto con la célula: su contenido es sólido, granuloso, con un núcleo voluminoso en el centro, claro, trasparente, esférico, de 0mm,012 de anchura, y el nucleolo amarillento, brillante, de 0mm,002 próximamente.

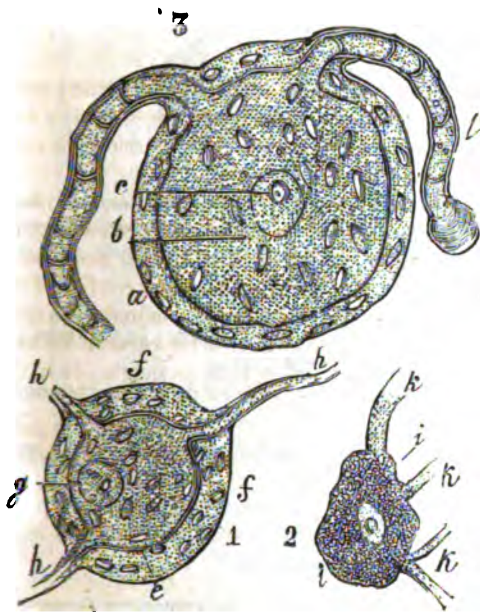


Fig. 61.

1. Célula nerviosa multipolar.—*e*. Pared de la célula continuándose con las de los tubos nerviosos *h*, *h*, *h*. En el espesor de esta pared se ven núcleos de contenido granuloso: tienen en el centro un grueso núcleo, claro, trasparente, esférico, con un nucleolo brillante *g*.

2. Célula nerviosa multipolar en continuidad de sustancia con cuatro tubos nerviosos *k*, *k*, *k*. Se ve un núcleo nucleolado y gran cantidad de granulaciones grasosas oscuras *i*, *i*.

3. Célula bipolar.—*a*. Pared.—*b*. Contenido granuloso; se ven núcleos en la pared y en el contenido.—*c*. Núcleo de la célula.—*l*, *l*. Dos tubos nerviosos similando dos polos. En la extremidad de la derecha de la figura, se ve el tubo desgarrado y su contenido saliendo en forma de gota.

En el sistema nervioso central, las células y los tubos no tienen pared propia, pero sí algunas veces, alrededor del núcleo, uno ó muchos grupos de granulaciones grasosas oscuras; las hay de dos, tres, cuatro, cinco y áun más polos, y cada uno de ellos da origen á una prolongacion que se introduce en otra célula inmediata, constituyendo una anastomósis entre ellas: esta prolongacion es el cilindro-eje que hemos estudiado en el centro del tubo nervioso, que, ya marcha, sin ramificarse, de una célula á otra al centro de la sustancia gris, ya se ramifica, y sus ramas corren á anastomosarse con otras muchas células, ó ya entra en la sustancia blanca, cubriéndose de una vaina medular que le da su color blanco.

La forma de las células nerviosas no en todas partes es igual, notándose más su diferencia en los puntos donde nacen las fibras nerviosas y sensitivas.

A ejemplo de MM. Jacubowitsch y Owjaniskow, algunos autores dividen las células nerviosas en motoras, sensitivas y simpáticas.



FIG. 62.

Variedades de células nerviosas procedentes de los centros nerviosos. — 1. Célula *motora*, *policlona*, multipolar, procedente de las extremidades anteriores de la médula. — 2. Célula *simpática*, bipolar, *diclona*, procedente de las inmediaciones de la comisura posterior de la médula. — 3, 3. Células de la sustancia cortical del cerebro. — 4, 4. Células sensitivas, tomadas de las extremidades posteriores de la médula. — Aumento de 300 diámetros.

Las motoras son multipolares, y se llaman tambien *células policlonas;* su volúmen es considerable (fig. 62, 1), suministrando gran número de filamentos.

Las células sensitivas son más pequeñas, y tienen menor número de prolongaciones. (Fig. 62, 4, 4.)

Las simpáticas son más redondeadas, y presentan pocas prolongaciones, las más veces dos, y se llaman entónces células diclonas. (Fig. 58, 2.)

Cuando se examina una célula aislada, es difícil conocer á qué grupo pertenece; pero se nota que las diferentes formas que acabamos de describir se agrupan en masas más ó ménos considerables en los diversos puntos del sistema nervioso.

Fibras de Remak.—Estos son elementos pálidos, grisáceos, en forma de fibras aplanadas, de 0mm,003 de anchura, con bordes lisos, regulares y paralelos. Se debilita su color por medio del ácido acético, que las aumenta poco y no las ataca sino lentamente. Esta clase de fibras tienen de trecho en trecho núcleos elípticos, alargados; su longitud, de 0mm,012, y la misma anchura que la fibra; tienen tambien numerosas granulaciones finas y grisáceas, lo mismo que los núcleos, aunque carecen de nucleolo. Lo mismo que los tubos nerviosos sensitivos, presentan en su trayecto células ganglionares.

Algunos autores consideran equivocadamente las fibras de Remak como prolongaciones de la cubierta de la célula nerviosa ganglionar, cuando no son más que tubos nerviosos cuya evolucion es incompleta. En efecto, se observa por un lado, que hasta el quinto mes de la vida intrauterina, tienen los caractéres indicados, y por otro, que en la regeneracion de los nervios que han sido cortados, pasan necesariamente por este estado. (Robin.) (Fig. 63.)

Mielocitos.—Este elemento anatómico se encuentra solamente en el sistema

nervioso, y se presenta bajo dos formas distintas: 1.° en forma de núcleo libre; 2.° en la de células.

Los *mielocitos con núcleo libre* son mucho más numerosos que los otros; su forma es esférica, algunas veces ovóidea, más oscuros que la materia amorfa que los contiene; acompañan á las células multipolares, y unos tienen nucleolo y otros carecen de él. El centro del nucleolo en los que le tienen es brillante, y sus contornos negruzcos. Está rodeado de granulaciones grisáceas, y su diámetro es de 0mm,005 á 0mm,007.

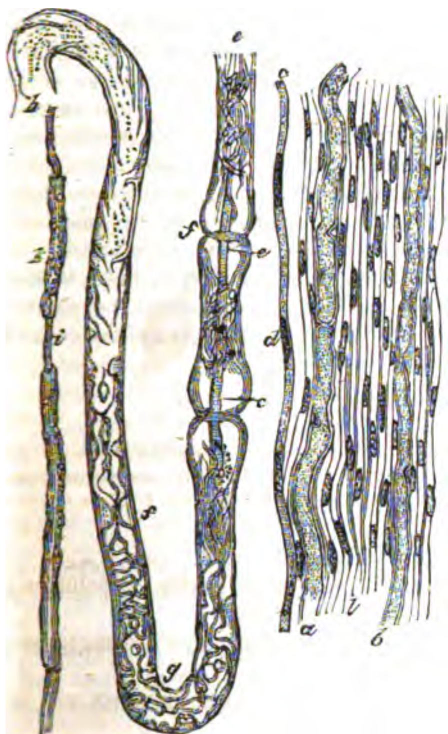


FIG. 63.

Tubos nerviosos y fibras de Remak.—*a*. Tubo nervioso ancho, cuyo contenido empieza á alterarse. —*b*. Tubo nervioso delgado en el mismo grado de alteracion. Alrededor de estos dos tubos se ve una gran cantidad de fibras nerviosas con núcleos y fibras de Remak, de las que hay un tipo en *c*.—*d*. Un núcleo de las fibras de Remak. —*e*, *h*. Representan un grueso tubo nervioso redondeado, en el que es visible el cilindro-eje en *e*, *e*, á causa de la alteracion de la sustancia medular. El contenido que ha sufrido un principio de alteracion, bien por putrefaccion ó por maceracion, está limitado en *h* por dos líneas oscuras que han hecho admitir á algunos autores los tubos nerviosos de doble contorno. —*k*, *k*. Tubo nervioso de la médula ó del encéfalo, desprovisto de la pared propia, y reducido al contenido líquido y viscoso *k*, *k* y al cilindro-eje *i*.

El ácido acético tiene poca accion sobre los núcleos; los aprieta un poco, y disuelve las sustancias que los rodean.

Estos núcleos pueden confundirse con los libres de las meduloceles, pero son más gruesos, trasparentes, y no se hallan en las regiones donde se encuentran los mielocitos.

Los mielocitos con células son escasos en el hombre, ovóideos, con un espesor de 0mm,012 á 0mm,015: tienen un núcleo parecido á los libres; su cavidad no se distingue de su pared. El agua no tiene accion alguna sobre estos elementos.

Sustancia amorfa.—Esta sustancia se encuentra en la sustancia gris de los centros nerviosos: es homogénea, grisácea y finamente granulosa; concurre con las células nerviosas á dar á la sustancia gris el color que tiene; abunda más en el cerebro que en el cerebelo, hallándose interpuesta entre las células nerviosas y el cilindro-eje.

Tejido conjuntivo.—Este tejido constituye un elemento accesorio del sistema nervioso, encontrándose en todas sus partes. Abunda poco en el sistema nervioso central, pero sobre los nervios forma una capa bastante resistente, que envia prolongaciones sutiles entre los paquetes primitivos; es el *neurilema*. En la envoltura que forma

este tejido, es por donde serpentean los vasos capilares, sin penetrar nunca en el perineuro. Se encuentran en el centro del manojo primitivo algunas fibras laminosas colocadas entre los tubos nerviosos. El neurilema acompaña á los nervios hasta los centros nerviosos, pero al llegar á éstos, se dilata por la superficie del encéfalo y de la médula espinal, para constituir la piamadre craneal y raquidea. El tejido laminoso forma tambien una cubierta á los ganglios nerviosos, de la que parten otros pequeños tabiques, que envuelven y separan entre sí los elementos que los constituyen.

Vasos capilares.—Los vasos del tejido nervioso tienen particularidades notables. Son poco abundantes; al nivel de los nervios se lanzan sobre el neurilema, penetran en las envolturas celulosas que separan los paquetes primitivos, y llegan á la superficie del perineuro sin traspasarlo nunca: en la sustancia blanca de los centros nerviosos forman mallas angulosas, largas, casi de figura cuadrilátera. En la sustancia gris, donde son mucho más abundantes estas mallas, son pequeñas y de ángulos redondeados; pero tanto en una como en otra, no se hallan estos vasos en contacto inmediato con los elementos nerviosos, pues se ve á su alrededor una túnica especial llena de liquido, en el que nada el vaso. Esta túnica es de una sustancia trasparente que se subdivide lo mismo que los capilares, y el liquido que la llena contiene leucocitos. La túnica es un vaso linfático en cuyo interior se encuentran el capilar, el liquido y la linfa. M. Robin ha descrito esta túnica bajo el nombre de *vaina linfática de los capilares*. Los capilares arteriales de la sustancia cerebral tienen una gruesa capa de fibras *musculares* de la vida orgánica.

2.° Centros nerviosos.

Disposicion general de los centros nerviosos.—Los centros nerviosos, de donde nacen todos los nervios voluntarios, están protegidos por una cubierta ósea, resistente, que forman el cráneo y el ráquis.

El eje cerebro-espinal, formado únicamente de sustancia nerviosa, está separado de las paredes de la cavidad en que se encierra, por cubiertas membranosas, y una capa de liquido que proteje sus movimientos y facilita su nutricion. Diremos dos palabras sobre estas membranas.

Se llaman *meníngeas*, y son en número de tres: la duramadre, aracnóides y la piamadre, contando de fuera á dentro.

§ 1.—Duramadre.—La duramadre es una membrana fibrosa que recubre la superficie interna de los huesos del cráneo y del ráquis, prolongándose por un lado por los agujeros del cráneo y del ráquis para confundirse con el periostio externo, y por otro por el interior del cráneo, en forma de tabiques que separan las diferentes porciones del encéfalo, impidiendo la compresion que estas porciones pudieran ejercer las unas sobre las otras.

Cubierta en su cara interna por la hoja parietal de la serosa aracnóidea, está formada únicamente de tejido fibroso; recibe algunas ramas nerviosas del trigémino y presenta en su cara externa gran número de vasos llamados meningeos, que especialmente están destinados á la cubierta ósea.

Esta membrana reemplaza al periostio en el interior del cráneo, y solamente por su cara externa es susceptible de reproducir algunas laminillas óseas, incapaces de reconstituir en todo su espesor una porcion de cualquiera hueso del cráneo.

§ 2.—Aracnóides.—La *aracnóides*, membrana serosa, está formada de una hoja parietal íntimamente unida á la cara interna de la duramadre, y de otra hoja vis-

ceral que cubre á la piamadre. Estas dos ojas, que se continúan en la cavidad raquídea del mismo modo que la duramadre, se continúan entre sí de modo que representan una especie de saco sin abertura: limitan la cavidad aracnóidea, cavidad virtual que contiene sólo una ligera capa de líquido, cuanto que humedece las dos hojas, facilitando el deslizamiento de la visceral sobre la parietal. La continuidad de estas dos hojas se establece por el intermedio de las vainas serosas que acompañan á las prolongaciones nerviosas, vasculares y fibrosas, que marchan de la piamadre á la duramadre y viceversa.

§ 3.—**Piamadre.**—La *piamadre* es una membrana formada por el tejido conjuntivo y una red vascular. En la piamadre es donde las arterias destinadas á los centros nerviosos se dividen y subdividen ántes de penetrar en sustancia tan delicada.

Muy vascular en la sustancia gris, contiene ménos vasos en la sustancia blanca, donde sólo parece una aponeurósis.

Prolóngase, como las otras membranas, por el conducto raquídeo para rodear á la médula espinal: está separada de la hoja visceral de la aracnóides por un espacio lleno de líquido que se filtra al traves de las mallas celulosas de la piamadre. Este espacio se llama *subaracnóideo*, y el líquido que lo llena, *líquido céfalo-raquídeo*.

Los nervios, que nacen todos de la porcion blanca de los centros nerviosos, arrastran consigo una prolongacion de la *piamadre*, que lleva el nombre de neurilema. Hasta el punto en que estos nervios atraviesan los agugeros óseos, van tambien acompañados por la hoja visceral del aracnóides, que se une á este nivel con el neurilema, reflejándose hácia la hoja parietal, ántes de la salida del nervio.

En la piamadre, y á lo largo de la línea media de la cara superior del cerebro, se encuentran pequeños corpúsculos amarillentos, cuya significacion se ignora, llamados *glándulas de Pachioni:* su número y volúmen aumentan á medida que avanza la edad. (Véase *Neurología,* tomo II.)

Eje cerebro-espinal.—Los *centros nerviosos* son notables por la sustancia de que están formados. Esta sustancia, llamada nerviosa, es de una consistencia ni dura ni blanda, se puede cortar con suma facilidad: presenta dos coloraciones muy distintas, por lo que se describen separadamente la sustancia blanca y la gris.

La *sustancia gris,* diferente en su estructura y funciones de la blanca, ocupa la superficie del encéfalo, excepto las partes de la cara inferior, que dan orígen á los nervios craneales. Las partes cubiertas de sustancia gris, están formadas en su centro por la blanca, sucediendo lo contrario en todas las de los centros nerviosos que dan orígen á los nervios, como la médula espinal y parte media de la base del encéfalo, las cuales, formadas casi completamente de sustancia blanca, tienen su centro de sustancia gris. En la médula se halla colocada con mucha regularidad, pero mezclada irregularmente con la sustancia blanca en las partes de donde nacen los nervios espinales.

En la superficie del encéfalo existen cuatro aberturas que conducen á las cavidades ventriculares, por las cuales se introduce la piamadre para llevar los vasos nutricios á la superficie de los ventrículos; con la piamadre penetra tambien el líquido cefalo-raquídeo, pues los ventrículos no tienen comunicacion alguna con la cavidad aracnóidea, á pesar de todo lo que haya dicho Bichat.

En la abertura del cuarto ventrículo, colocado debajo del cerebelo, *agujero de Magendi*, hay un conducto estrecho, y muchas veces difícil de distinguir; es el canal del epéndimo que se prolonga en toda la extension de la médula.

Estructura de los centros nerviosos.

Examinaremos la disposicion que tienen en el eje cerebro-espinal los elementos anatómicos que nos son ya conocidos, y otros especiales de los centros nerviosos.

A. Sustancia gris.—La sustancia gris está formada por una gran canti-

dad de células nerviosas de uno ó muchos polos, de materia amorfa, de cilindro-ejes, vasos capilares y mielocitos. Las células nerviosas son muy numerosas; sus prolongaciones, que han hecho se las llame unipolares, bipolares, multipolares, constituyen los cilindro-ejes, los cuales van de una célula á otra sin salir de la sustancia gris, ó bien penetran en la blanca rodeándose de una capa blanquecina de naturaleza grasosa, que constituye la vaina medular del tubo nervioso. Despues que el cilindro-eje sale de los centros nerviosos con dicha vaina medular, se rodea de otra nueva, que es la pared propia. Las tres porciones que componen el tubo nervioso, no nacen por lo tanto del mismo punto: la externa, *pared propia*, empieza en el orígen aparente del nervio; la segunda, ó *vaina medular*, en la sustancia blanca desde el punto en que el cilindro-eje penetra en ella, y la tercera, *cilidro-eje*, nace de las células de la sustancia gris.

Entre las células y el cilindro-eje, se encuentran los vasos capilares y los mielocitos. Todos estos elementos están separados por la materia amorfa.

En la sustancia gris de las circunvoluciones, estos elementos se agrupan de tal modo, que forman seis capas superpuestas, que contando de dentro á fuera, son:

1.° Una gruesa capa formada de células multipolares voluminosas, que se comunican con gran número de manojos de tubos, procedentes del cuerpo estriado.

2.° Una capa de materia amorfa, diáfana, sin mielocitos.

3.° Una capa parecida á la primera.

4.° Una capa semejante á la segunda.

5.° Una capa formada de pequeñas células multipolares triangulares.

6.° Una capa parecida á la segunda y á la cuarta.

B. Sustancia blanca.—La sustancia blanca está constituida por haces de tubos nerviosos de $0^{mm},1$ á $0^{mm},2$, que llegan á ser poliédricos por su presion recíproca, reunidos entre sí por una pequeña cantidad de sustancia homogénea finamente granulosa; entre estos haces es por donde corren los capilares envueltos en su vaina especial. En esta sustancia, los tubos nerviosos están reducidos al cilindro-eje que sale de la gris, á la vaina medular que los envuelve y da su color. El perineuro no se presenta sino desde el punto en que los tubos nerviosos salen de esta sustancia para formar los nervios. Carece de células nerviosas y de mielocitos.

Aunque las dos sustancias, gris y blanca, no están constituidas por los mismos elementos, se notan, sin embargo, entre ellas las más íntimas relaciones. Por una parte, se ve que los capilares de una pasan á la otra, y por otro lado, que cada tubo nervioso de sustancia blanca envia su parte central, el cilindro-eje, hácia las células de la sustancia gris. Esta relacion del tubo nervioso con la célula nerviosa, basta para explicar por qué la médula no engruesa de abajo arriba proporcionalmente á los tubos nerviosos que se reunen en ella, pues una sóla célula puede recibir tantos tubos nerviosos como polos tenga, ménos uno, que es el que le sirve para ponerse en comunicacion con las inmediatas: por lo demas, se sabe ya que los tubos nerviosos pueden ramificarse.

C. Ependimo, membrana ventricular, epitelium.— Los centros nerviosos no sólo contienen partes nerviosas, sino tambien ciertos elementos particulares que daremos á conocer.

La superficie interna de los ventrículos no está tapizada por una membrana serosa como ántes se creia; pues lo mismo que el canal de la médula, que Stilling demostró tan perfectamente, están cubiertos en toda su extension por una capa de epitelium cilíndrico con pestañas vibrátiles. Estudiado especialmente por Purkinge, Valentin y Virchow, ha recibido de Valentin el nombre de *ependimo*, de modo que las tres palabras que forman el título de este párrafo son sinónimas. Se podria creer que el ependimo es una membrana aislable, pero no es así, y Virchow ha demostrado evidentemente que las células epiteliales que pierden rápidamente sus pestañas, descansan en una capa de sustancia especial que ha llamado neuroglia. (*Véase* Fig. 64.)





FIG. 61 (segun Virchow).

Ependimo de los ventrículos y neuroglia de la base del cuarto ventrículo cerebral.—*E*. Epitelium cuyas pestañas no están sueltas.—*N*. Fibras nerviosas.—Entre estas dos capas se ve la parte libre de la neuroglia con numerosas células de tejido conjuntivo y núcleos.—*r*, *r*. Vasos.—*c*, *a*. Representa cuerpos amiláceos aislados, semejantes á los que se observan en el centro de la neuroglia. (Aumento de 300 diámetros.)

D. Neuroglia.—Virchow ha dado este nombre á una sustancia particular que se encuentra en los centros nerviosos. Aunque se haya admitido durante mucho tiempo, segun opinion de M. Robin, que no existe en el cerebro ninguna otra sustancia más que los elementos nerviosos propiamente dichos, la mayor parte de los autores de hoy, Bidder, Kölliker, etc., admiten la existencia de una sustancia muy análoga al tejido conjuntivo. Segun Virchow, la neuroglia contiene corpúsculos y fibras de tejido conjuntivo; pero difieren de las de dicho sistema por la delicadeza extrema de sus elementos y por su trasparencia. Esta sustancia existe en muy pequeña cantidad entre los tubos de la sustancia blanca de los centros nerviosos, y sobre todo bajo la forma de una capa bastante gruesa en la cara profunda de la capa epitelial de los ventrículos ó ependimo, hasta su terminacion en la extremidad del canal central de la médula. Se encuentran en la neuroglia reciente, células particulares, redondeadas ó lenticulares que contienen núcleos, nucleolos voluminosos y pequeñas granulaciones. Estas células son numerosísimas entre los elementos nerviosos; ¿serán acaso los mielocitos de M. Robin?

E. Cuerpos amiláceos.—En los puntos de los centros nerviosos donde se encuentra la neuroglia, existen tambien pequeños corpúsculos particulares, formados por laminillas concéntricas regulares, como los granos de almidon, y como éste tratados por el yodo, dan un precipitado azul, por cuya razon se les llama cuerpos amiláceos. Son muy numerosos, especialmente en la capa de neuroglia que cubre el ependimo.

En el estado patológico, los cuerpos amiláceos se multiplican á medida que la neuroglia aumenta, cuyo fenómeno es muy notable en la atrofia.

3.° Nervios. Sistema nervioso periférico.

Los nervios son cordones blancos, extendidos desde los centros nerviosos á la mayor parte de los órganos y tejidos de la economía.

Se llaman nervios craneales los que nacen del encéfalo saliendo por los agujeros de la base del cráneo; se cuentan de estos, doce pares; los que salen de la médula, atravesando los agujeros de conjuncion, son los nervios raquídeos, en número de treinta y un pares.

Entre los nervios craneales, unos son motores, otros de sensibilidad general y otros de sensibilidad especial, es decir, destinados á los órganos de los sentidos. Los nervios raquideos nacen de la médula por dos órdenes de raíces distintas, unas motoras y otras sensitivas, las cuales, al salir por los agujeros de conjuncion, se confunden para formar un nervio mixto, de donde parten los filetes nerviosos destinados al movimiento y á la sensibilidad.

Estudiaremos sucesivamente el origen de los nervios, su trayecto, sus relaciones, su conformacion exterior, su terminacion, sus anastomósis y su estructura.

A. Origen.—Los nervios nacen de los centros nerviosos por medio de filamentos que se llaman raíces. El origen aparante es el que se apercibe á simple vista sobre la superficie de la sustancia nerviosa, llamándose origen real el punto profundo del eje cerebro-espinal, donde realmente nacen las raíces del nervio.

B. Trayecto.—Despues de atravesar los agujeros de la base del cráneo ó los de conjuncion, en el ráquis, el tronco nervioso sigue un trayecto casi directo hasta su terminacion; no son tortuosos, casi rectilíneos y con bordes tan rectamente cortados que es fácil distinguirlos de los vasos.

C. Relaciones.—Los nervios tienen relaciones particulares con los vasos; siguen constantemente el curso de las arterias y de las venas, formando con ellos un paquete vásculo-nervioso que se encuentra en muchas regiones, y lo mismo que estos órganos, van envueltos en una vaina de tejido conjuntivo más ó ménos condensado.

En la cabeza, es notable observar la constancia con que los ramos nerviosos acompañan á las arterias en los agujeros y conductos que forman los huesos del cráneo.

Algunos músculos están atravesados por los troncos nerviosos: el externo mastoideo por el espinal, el coraco-braquial por el músculo cutáneo, el supinador corto por la rama profunda del radial, y el peroneo lateral largo por el ciático popliteo externo.

D. Conformacion exterior.—Los nervios son de color blanco, forman cordones redondeados y macizos, que no pueden confundirse con las arterias habiendo costumbre de disecarlos. Su superficie es ligeramente coloreada de rosa ó rojo como la de las arterias, pero se notan estrías longitudinales, ordinariamente muy visibles, que indican los paquetes primitivos que constituyen el nervio.

Los troncos nerviosos disminuyen de volúmen á medida que suministran ramas colaterales, que salen casi siempre formando ángulo agudo con el nervio principal, por lo ménos en los miembros.

La superficie del nervio es regular, uniforme; no obstante, en el trayecto de todos los nervios sensitivos, sin excepcion, se encuentra un ganglio nervioso que constituye su carácter. Como veremos más adelante, la mayor parte de estos ganglios están situados cerca del origen de los nervios, al nivel de los agujeros óseos.

E. Terminacion.—Terminan de muy distinto modo los nervios de sensibilidad que los motores, los de los sentidos y los simpáticos.

Nervios sensitivos. Su terminacion es en los órganos dotados de sensibilidad. Los autores MM. Jacubowitsch y Lionel Beale admiten que estos nervios concluyen en la piel por ramos anastomosados que forman redes terminales.

La mayor parte de los anatómicos, MM. Kölliker, Meissner, Robin, Vulpian y Wagner, están acordes en creer que la terminacion de los nervios sensitivos se verifica por extre-

midades libres. Las redes nerviosas se encuentran bajo la piel ó en su espesor, pero dan origen á ramitos más pequeños que terminan en la capa superficial del dérmis.

Los nervios sensitivos que han podido seguirse, terminan por extremidades libres: unos, en los corpúsculos de Pacini y en los de Meissner; otros en los de Krause. (*Véanse* más adelante estos corpúsculos.)

Nervios motores. Al profesor M. Rouget se debe el conocimiento de la terminacion precisa de los tubos nerviosos en los músculos.

Antes de llegar al manojo primitivo muscular, el tubo nervioso se ramifica muchas veces, y todas sus ramificaciones al ponerse en contacto con el miolema, se modifican del modo siguiente; la pared propia del tubo ó vaina de Schwann se confunde con la pared del miolema; la parte medular deja de existir, y el cilindro-eje atraviesa esta última, llega á la superficie de las fibrillas y termina formando placas más ó ménos salientes, designadas por M. Rouget con el nombre de *placas terminales de los nervios motores*, las cuales están formadas por una sustançia granulosa. Por lo general, cada fibra muscular recibe una rama nerviosa terminal y algunas veçes dos.

M. Vulpian ha repetido los trabajos de M. Rouget, obteniendo de sus observaciones los mismos resultados. MM. Krause, Kühne y Robin, admiten igualmente estas terminaciones, si bien difieren de M. Rouget en detalles insignificantes.

Nervios de los sentidos. Segun M. Vulpian en sus lecciones de fisiología, la terminacion de estos nervios es la siguiente: cerca de la superficie del órgano, mucosa pituitaria, por ejemplo, existen células nerviosas bipolares ó multipolares. Las fibras nerviosas terminan en uno de los polos de las células, miéntras que los demas polos se introducen entre las células epiteliales de la mucosa, para prolongarse hasta la superficie en forma de cayaditos ó por un pequeño apéndice microscópico que traspasa la superficie epitelial.

Este modo de terminar los nervios especiales de los sentidos, ha sido demostrado, al decir de M. Vulpian, por MM. Max Schultze, Eckhard y Ecker en la pituitaria; por M. Max Schultze en el laberinto membranoso; por M. Axel Key en la mucosa lingual y por M. Müller en la retina. Volveremos á tratar de este asunto al estudiar los órganos de los sentidos.

Nervios simpáticos. El modo como terminan los ramos de estos nervios no está determinado de un modo preciso, así como no se sabe nada sobre la terminacion de sus ramos vaso-motores.

Se han encontrado en el espesor de algunos órganos, células nerviosas anastomosadas, que reciben los filetes del gran simpático; pero no se puede afirmar que sean la terminacion de las fibras, ni que de las células no salgan otros filamentos. Se ha demostrado la existencia de estas redes periféricas de células nerviosas en el pulmon, vejiga, intestinos y corazon.

En resúmen, vemos que la terminacion de los nervios se verifica generalmente por extremidades libres, y que en el momento de terminar se despojan de sus partes accesorias, vaina de Schwann y sustancia medular, para no conservar más que la parte esencial, el cilindro-eje.

Los arcos y redes que se encuentran en los ramitos nerviosos no están nunca situados en su parte terminal, sino más adelante. Probablemente al nivel de estas redes es donde se anastomosan los ramos recurrentes.

F. Anastomósis.—Las anastomósis son frecuentes, pero en los puntos donde son poco numerosas, forman plexos inestricables, como el plexo faringeo, solar, hipogástrico, etc. Las anastomósis nerviosas no se verifican nunca por la fusion de sus tubos, sino simplemente por tubos nerviosos que se separan de un nervio para unirse á otro.

G. Estructura.—Los nervios tienen mucha analogía de estructura con los

músculos. Hemos visto que las fibrillas musculares se reunen para formar los manojos primitivos, una cubierta especial que rodea estos manojos, el miolema, tabiques delgados de tejido conjuntivo entre los diversos haces, y en fin, una cubierta comun de tejido conjuntivo condensado, de donde parten membranas que separan los manojos en el interior del músculo: tambien hemos visto los vasos capilares correr por el espesor de las cubiertas, sin penetrar nunca á traves del miolema. (Fig. 51.)

En los nervios, los tubos se extienden de una extremidad á otra del órgano, como las fibrillas del músculo; los paquetes primitivos están rodeados de una membrana análoga al miolema, que es el *perineuro;* el tejido conjuntivo condensado forma al nervio una envoltura semejante á la vaina fibrosa del músculo, que se llama *neurilema,* de la cual parten tabiques cada vez más delgados, que separan unos de otros sus manojos primitivos. Debajo del perineuro, y en el espesor de los tabiques expresados, se encuentran algunas vesículas adiposas, lo mismo que en los músculos; y finalmente, como en éstos, los vasos atraviesan el neurilema, formando capilares que corren por la superficie del perineuro, sin atravesarle nunca.

Haces primitivos de los nervios. Los tubos nerviosos se extienden de una extremidad á otra del nervio, sin dividirse ni fusionarse; pero sí se separan ó se reunen (1). Se reunen en grupos de 10 ó 15 para formar los haces primitivos rodeados de perineuro, teniendo cada haz un diámetro que varía de 0mm,2 á 0mm,5; su forma es poliédrica por efecto de su presion recíproca. Hácia su terminacion, estos paquetes penetran en los tejidos, y se subdividen en cinco ó seis haces más pequeños, que contiene cada uno dos ó tres tubos nerviosos: el perineuro aumenta de espesor á medida que los paquetes disminuyen.

Perineuro. El perineuro es un elemento anatómico tubuloso, propio del sistema nervioso, que envuelve á los manojos primitivos de los nervios.

Formado de una sustancia homogénea, muy resistente, más aún que la del miolema, goza de gran elasticidad. Cuando los paquetes nerviosos se reunen para anastomosarse, su perineuro se fusiona, formando una envoltura comun, y se divide, por el contrario, cuando los paquetes nerviosos se separan. Las ideas de anastomósis y de division nerviosa, se refieren siempre al perineuro y no á los tubos, pues que éstos no se dividen ni se anastomosan nunca, desde su orígen en los centros nerviosos hasta su terminacion, á ménos que no haya un ganglio en su trayecto.

El perineuro se observa en los manojos primitivos, desde el orígen aparente de los tubos nerviosos en el sistema central: los acompaña hasta los ganglios, donde cesa; pero reaparece inmediatamente que los tubos atraviesan esos abultamientos. En la terminacion de los nervios sensitivos está en continuidad de sustancia con los corpúsculos del tacto y con los de Pacini; en la de los motores, se adelgaza y deja de existir ántes de la terminacion del mismo tubo.

El perineuro tiene un espesor de 0mm,002 á 0mm,003: los núcleos contenidos en su pared tienen 0mm,012 á 0mm,020 de longitud, por 0mm,003 á 0mm,005 de anchura.

En los tubos nerviosos aislados mide 0mm,01 de espesor.

El ácido azótico diluido endurece el perineuro.

El ácido acético le hace trasparente.

El ácido sulfúrico diluido en la mitad de agua, le hincha, pero no lo disuelve, y aumenta tambien su trasparencia.

El agua no tiene accion ninguna sobre el perineuro, como sobre los tubos nerviosos.

Está en continuidad de sustancia en su terminacion con los corpúsculos del tacto y los de Pacini, que pueden considerarse como sus dependencias.

Corpúsculos del tacto. Los corpúsculos del tacto ó corpúsculos de Meissner ó de Wagner, son pequeños ensanchamientos que se encuentran en la cúspide de algunas papilas de la piel del vértice de la lengua; de figura ovóidea, y de 0mm,006 á 0mm,008 de

(1) Se cree hoy que los tubos nerviosos se dividen en su extremidad libre.

diámetro, son amarillentos, trasparentes, estriados trasversalmente y sin ninguna cavidad.



Fig. 65.

Corpúsculo de Meissner en una papila.

a. Corpúsculo. — *b*. Entrada del nervio en la papila.— *c*. Su terminacion en asa; error de algunos anatómicos antiguos.

Las papilas que contienen los corpúsculos del tacto se llaman *papilas nerviosas;* por su base reciben ocho ó diez tubos nerviosos que se arrollan alrededor del corpúsculo, terminando á los lados, en su base, ó en su espesor por una extremidad libre. La sustancia del corpúsculo se continúa sin linea de demarcacion con la de la pared del tubo nervioso ó vaina de Schwan. M. Meissner ha contado ciento ocho corpúsculos en dos milímetros cuadrados de la yema del índice.



Fig. 66.

Corpúsculo de Pacini.— *a*. Cápsulas encajadas formando la base del corpúsculo, encerrando algunos núcleos adherentes al neurilema por el pedículo. —*b*. Cápsula la más central, inmediatamente aplicada sobre el tubo nervioso, formándole una vaina continua con el neurilema del pedículo. — *c*, *d*. Pedículo del corpúsculo formado por un tubo nervioso y su neurilema.— *e*. Tubo nervioso que termina en el corpúsculo.

Corpúsculos de Pacini ó de Vater. Se llaman así los pequeños cuerpos duros, del tamaño de un grano de mijo, que se encuentran unidos por un pedículo á algunos nervios del tejido celular subcutáneo: se encuentran en los nervios colaterales de los dedos, en los filetes nerviosos del codo, antebrazo, cuello, talon, maleolos y planta del pié. Tambien se encuentran en los nervios del gran simpático, inmediatos al páncreas y al mesenterio; en los nervios de los órganos genitales, intercostales, de los huesos, de las articulaciones y de las glándulas mamarias.

El pedículo está formado de un tubo nervioso, algunas veces de dos, rodeado por el neurilema de tejido celular; tubo nervioso simple ó bifurcado que termina por una extremidad cónica ó un poco abultada en el centro del corpúsculo. Este se compone de una

serie de cápsulas encerradas las unas en las otras, de las cuales la más central se ajusta exactamente al tubo nervioso, formándole una vaina que se continúa con el perineuro del pedículo, y á la que se adhieren tambien las capas más exteriores. En la extremidad opuesta al pedículo, estas capas se reunen por un punto blanquecino que indica la continuidad de su sustancia.



FIG. 67.

Corpúsculos de Pacini.— *a*, *b*. Dos nervios con algunos corpúsculos de Pacini de diferentes dimensiones.— *c*. Un corpúsculo de Pacini considerablemente aumentado.—*a*, *b*. Dos tubos nerviosos que penetran en la masa del corpúsculo.

Corpúsculos de Krause. MM. Fick y Vulpian, propusieron dar este nombre á una especie de corpúsculos análoga á los de Pacini, señalada por M. Krause en el dérmis de las mucosas. En la especie humana, se encuentran en la conjuntiva ocular, en la mucosa del pene, clítoris, lengua y labios.

Estos corpúsculos son pequeños sacos ovóideos llenos de una materia semilíquida, y limitados por una pared simple con núcleos.

Una fibra nerviosa, algunas veces dos, penetran en él; la vaina del tubo nervioso se confunde con la cubierta indicada; la porcion medular deja de existir al contacto del corpúsculo, el cilindro-eje penetra sólo en la cavidad, que recorre en línea recta ó describiendo algunas tortuosidades, terminando cerca del vértice por una extremidad roma ó abultada.

Neurilema. Los nervios están cubiertos por una membrana célulo-fibrosa que nace en la superficie de los centros nerviosos; es la continuacion de la piamadre.

El neurilema envia por su superficie interna tabiques celulosos entre los manojos primitivos de los nervios, como la aponeurósis de cubierta de un músculo envia sus prolongaciones celulosas entre los manojos musculares. Por estas paredes es por donde corren los vasos capilares sin atravesar nunca el perineuro. En el centro de los haces primitivos se encuentran algunas fibras de tejido conjuntivo colocadas entre los tubos nerviosos.

4.º Ganglios nerviosos.

Los ganglios nerviosos son ensanchamientos situados en el trayecto de los nervios, formados por los elementos del tejido nervioso. Se encuentran en los nervios craneales, en los raquídeos, y en el gran simpático.

Estos ensanchamientos tienen un color grisáceo, su consistencia es menor que la de los nervios, se hallan provistos de una cubierta que se continúa con el neurilema, y envia prolongaciones hácia el centro. Los vasos corren por ellos como en los nervios; pero

el ganglio sólo se encuentra en los sensitivos, distinguiéndose por la presencia de corpúsculos ó células nerviosas. En algunos ganglios, como en el geniculado del facial, son

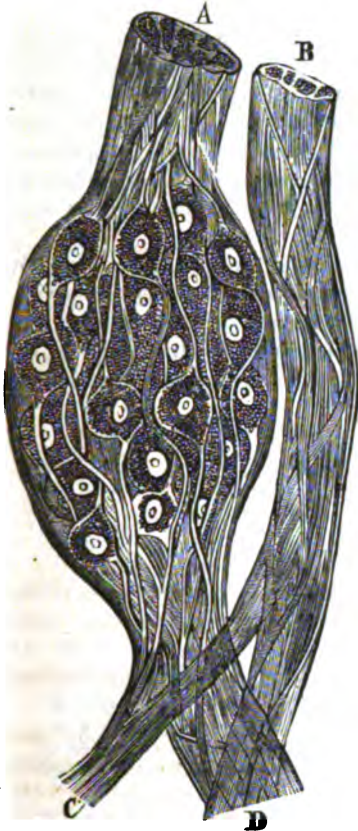


FIG. 68.

Raíces de los nervios raquídeos y ganglio-nervioso.

A. Raiz posterior ó gangliónica.—*B*. Raiz anterior.—*C*. Rama posterior del nervio raquídeo despues de la reunion de las raices. — *D*. Rama anterior. Vense en el ganglio las células nerviosas, sus núcleos, su contenido granuloso y su conexion con los tubos nerviosos.

poco numerosos, por lo que algunos autores que no los han visto dicen que el nervio de Wrisberg es simplemente motor. Cada tubo nervioso sensitivo se pone en el ganglio en relacion con la extremidad de una célula nerviosa: la cubierta del tubo se continúa con la de la célula, estrechándose un poco; el cilindro-eje se continúa por el centro de la célula, en cuya extremidad opuesta se ve que continúa dicho tubo. Algunas veces de una misma célula nacen muchos tubos, y esto explica el por qué ciertos ramos son más gruesos despues de haber atravesado los ganglios. La forma redondeada, oval ó triangular de algunos ganglios, depende de la relacion que entre sí tienen en su interior las células nerviosas.

5.° Gran simpático.

La estructura del nervio gran simpático, que constituye por sí sólo el sistema nervioso de la vida orgánica, no difiere mucho de la de los nervios periféricos que acabamos de examinar; está formado tambien de cordones nerviosos y de ganglios. Haremos su descripcion despues de la de los nervios craneales y raquídeos.

El neurilema y los vasos de los cordones nerviosos del gran simpático, tienen la misma disposicion que los demas nervios (salvo que aquél es más delgado.) Como estos últimos, los ramos forman tambien manojos primitivos rodeados de perineuro. La diferencia consiste solamente en que los manojos contienen tubos nerviosos delgados y gran cantidad de fibras de Remak ó grises.

Los tubos nerviosos delgados del gran simpático no están repartidos con igualdad en toda su extension; las raíces están en gran parte formadas por ellos, con muy raras fibras de Remak; el cordon nervioso que reune entre sí los ganglios, está constitudo por una mezcla de tubos y de fibras grises. Respecto á los ramos provistos de ganglios destinados á las vísceras, tienen una constitucion diferente; los unos, completamente formados de tubos, como el esplánico mayor y algunos nervios cardiacos, y otros que en su mayor parte los forman las fibras grises, como los nervios de la próstata, y algunos del corazon.

Aunque los tubos nerviosos delgados y las fibras grises pertenecen exclusivamente al gran simpático, debe advertirse que se encuentran en los nervios de la vida animal y en la médula, especialmente en el punto de emergencia de estos últimos.

Los ganglios del gran simpático tienen la estructura de los otros ganglios, solamente que su cubierta es más delgada, y las células que los constituyen más pequeñas.

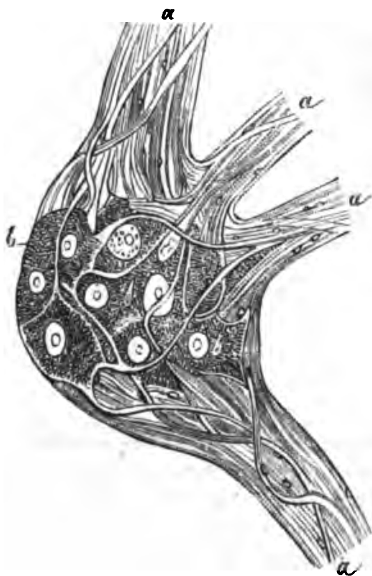


FIG. 69.

Ganglio del gran simpático. Los filetes nerviosos *a*, *a*, *a*, *a*, nacen del ganglio en conexion con las células multipolares *b*, *b* que lo constituyen.

Desarrollo del sistema nervioso.

Los elementos de los centros nerviosos aparecen los primeros. En el *área germinativa*, encima de la cuerda dorsal, aparece la materia amorfa, despues los mielocitos; entre estos nacen las células multipolares provistas de cilindro-eje desde su aparicion. Hácia el segundo mes de la vida embrionaria, la sustancia medular se presenta cubriendo al cilindro-eje.

La célula, considerada en sí misma, se desarrolla del modo siguiente: un núcleo vo-

luminoso trasparente aparece al principio con un nucleolo; poco á poco se van agrupando á su alrededor finas granulaciones, que reuniéndose, forman la pared que en seguida se aplica al núcleo: la célula aumenta rápidamente de volúmen y al mismo tiempo se desarrollan las prolongaciones, que presentan granulaciones alrededor del núcleo.

En los nervios, el perineuro precede á los tubos nerviosos, apareciendo de los 35 á 40 dias de la vida embrionaria: al principio son cuerpos fusiformes alargados, muy análogos á los núcleos embrioplásticos. Estos cuerpos, colocados unos al lado de otros, no tardan en soldarse; de esta union resultan filetes aplanados, pálidos, de 0mm,005 á 0mm,006 de anchura, conteniendo núcleos de trecho en trecho. Hasta el fin del cuarto mes, los nervios periféricos están formados por los filetes. Entónces se encierran en una cavidad y se llenan de materia medular, en el centro de la cual no tarda en aparecer el cilindro-eje. Estos elementos no se desarrollan por granulacion, sino en superficie.

Cuando se corta un nervio, si los dos extremos no quedan muy separados, se verifica entre ellos una cicatrizacion, en cuya regeneracion el cambio de los elementos nerviosos es el mismo que en el embrion: así es, que en cierta época los tubos tienen la forma de listones macizos, semejantes en todo á las fibras de Remak, que es por lo que se dice que estas fibras no son más que tubos nerviosos en via de desarrollo. (Robin.)

Fisiologia.

Creo inútil recordar que el plan de esta obra no nos permite extendernos sobre una cuestion tan vasta como la de las funciones del sistema nervioso, pero no olvido que en medio de la concision me he impuesto el trabajo de iniciar á los alumnos, no solamente en la disposicion anatómica de los orgános, sino tambien en sus funciones y alteraciones.

No se entienden aún los fisiológos sobre un gran número de puntos, pero es necesario reconocer que su desacuerdo es sólo en pequeños detalles; así, pues, expondremos únicamente los hechos verdaderamente demostrados por la ciencia.

Examinemos por separado los centros nerviosos, los nervios y el sistema nervioso de la vida orgánica, pero refiriendo sólo la cuestion á las funciones nerviosas generales, pues á la descripcion que se haga en el estudio particular de cada uno de ellos, seguirá su parte fisiológica. (*Veáse* Neurologia.)

La masa nerviosa encerrada en el cráneo, cumple con las funciones más importantes; es el asiento de la voluntad, del sentimiento, del juicio y sus derivados, la deduccion, induccion, etc.; es tambien el sitio de la memoria, de los instintos; es, en fin, el instrumento de la inteligencia.

La médula espinal y los nervios de la vida animal, servidores fieles del encéfalo, no son más que unos conductores análogos á los inertes hilos telegráficos que ponen instantáneamente en comunicacion los puntos más lejanos: tales son la médula y los nervios, de los cuales unos son conductores del movimiento, y otros de la sensibilidad. Un ejemplo: cuando nos quemamos la punta de un dedo, instantáneamente, advertido de ello el cerebro por los nervios conductores de la sensibilidad, da á los músculos la órden de contraerse para sustraer el dedo al dolor, y esta órden se trasmite por los nervios conductores del movimiento; pero si éstos se hallan alterados, si tienen alguna interrupcion en su trayecto, y los nervios de sensibilidad están intactos, el dolor será trasmitido al cerebro, que en vano mandará contraerse á los músculos: seremos impotentes, á pesar de la voluntad, para sustraer el dedo al dolor.

Tambien es cierto que la médula posee una segunda funcion, y representa un centro de inervacion particular, siendo en gran parte el asiento de las acciones reflejas.

A. Cerebro y líquido cefalo-raquídeo.

Existen en el hombre próximamente 60 gramos de líquido cefalo-raquídeo, trasparente, qué forma una ligera capa sobre la superficie que baña los centros nerviosos. Este líquido, que proviene por exhalacion de los vasos de la piamadre, se reproduce inmediatamente despues que desaparece de la cavidad craneal. Forma, como ha dicho muy bien un anatómico distinguido, profesor del colegio de Lyon, M. Foltz, una almohadilla protectora de los centros nerviosos, á los que impide descansar inmediatamente sobre las paredes óseas. En virtud del principio de Arquímedes, se cree que el cerebro pierde gran parte de su peso.

El líquido cefalo-raquídeo tiene una oscilacion intermitente que corresponde á los movimientos de la circulacion y respiracion. El cerebro ejecuta estos movimientos:

1.° Hecho un agujero en el cráneo ó en el ráquis por medio del trépano, se puede adaptar un tubo de cristal, abierto por los dos extremos y lleno de agua coloreada: una de las extremidades comunica con el líquido cefalo-raquídeo; la otra, con el aire atmosférico. Entónces se observan dos clases de oscilaciones en el líquido del tubo: unas, isócronas con las pulsaciones arteriales; otras, con los movimientos respiratorios.

2.° En el mes de Octubre de 1867, M. Maisonneuve puso á mi disposicion, con un empeño y diligencia que nunca le podré agradecer bastante, una enferma, cuya bóveda craneal habia sido destruida por una necrósis sifilítica, en la que observé con la vista y con el tacto los movimientos del cerebro correspondientes á los latidos del pulso.

Tambien se notan estos movimientos en las fontanelas de los reciennacidos.

Hé aquí experimentos que no permiten dudar del doble movimiento del líquido cefalo-raquídeo.

Algunos fisiólogos han dicho que esos movimientos eran imposibles miéntras las paredes óseas permaneciesen intactas, atendiendo á que los líquidos son incompresibles, y las paredes óseas inextensibles. Un experimento de M. Bourgougnou, parece confirmar esta idea; pues ajusta exactamente al agujero practicado en la bóveda del cráneo un tubo lleno de agua coloreada, comunicando con el líquido cefalo-raquídeo, como en el experimento indicado ántes, pero sin comunicacion con el aire atmosférico, y se observa entónces que no hay movimiento alguno en el líquido del tubo.

Es indispensable hacerse bien el cargo de esos dos experimentos, si se quiere comprender la discusion que vamos á entablar.

La mayor parte de los fisiólogos admiten hoy los dos movimientos en cuestion, habiendo contribuido especialmente á ello los trabajos del profesor M. Richet.

Examinemos la explicacion de M. Richet.

1.° *Movimientos del líquido isócronos á los del pulso, segun M. Richet.*

El cráneo representa un receptáculo de paredes incompresibles, al cual se adaptan tres clases de conductos: 1.° los conductos de afluencia, representados por las arterias. 2.° los conductos de desagüe, representados por las venas. Y 3.° un conducto de escape ó salida, constituido por el conducto raquídeo.

Segun M. Richet, cada sístole ventricular envia por las arterias de la cavidad craneal una cantidad considerable de sangre, que dilata estos vasos y empuja al líquido, al mismo tiempo que el cerebro comprimido se apoya contra la bóveda inextensible del cráneo, y el líquido rechazado pasa al conducto raquídeo, tubo de salida. En cada diástole el líquido cefalo-raquídeo vuelve á entrar en la cavidad craneal. Esta oscilacion del líquido es fácil de entender, y se comprende se vea manifiesta en las partes blandas que cubren las fontanelas de los reciennacidos, en las aberturas artificiales del cráneo y en los tubos abiertos por sus dos extremidades, y adaptados á las paredes del cráneo y del ráquis; manifestándose solamente en el conducto raquídeo cuando las paredes craneales

no tienen ningun punto compresible, como sucede en el adulto. No se puede rechazar esta explicacion de M. Richet.

2.° *Movimiento del líquido isócrono á los movimientos de la respiracion, segun monsieur Richet.*

Estos movimientos, más lentos que los precedentes, se observan al mismo tiempo en los experimentos ántes citados, siendo fácil demostrar que el agua del tubo en comunicacion con el líquido cefalo-raquídeo, desciende en el momento de la inspiracion y sube en el instante de la expiracion, bien se coloque el tubo en agujeros hechos en el cráneo ó en el ráquis. Estas oscilaciones del líquido cefalo-raquídeo han hecho decir á Magendie, que, en parte, baja á la cavidad raquídea durante la inspiracion, subiendo en parte al cráneo durante la expiracion. M. Richet afirma que Magendie y M. Bourgougnou han interpretado mal lo que han visto: para él existe igualmente una especie de flujo y reflujo de la cavidad raquídea á la cavidad craneal y viceversa; sólo difiere de Magendie, en que M. Richet cree que *la inspiracion determina la subida del líquido al cráneo, y la expiracion promueve su descenso al ráquis.*

Perdóneme M. Richet que no admita su razonamiento. Respeto mucho la ciencia de tan eminente cirujano y anatómico, pues ansío siempre instruirme con sus lecciones.

Tampoco admito las conclusiones de Magendie y Bourgougnou, creyendo que los movimientos del líquido cefalo-raquídeo son muy diferentes de como se han explicado hasta hoy.

En lo que concierne á los movimientos isócronos con las pulsaciones arteriales, admito con M. Richet que el cerebro es comprimido contra la bóveda craneal, y que la onda sanguínea llevada por las arterias al interior del cráneo, rechaza una parte del líquido cefalo-raquídeo hácia el ráquis, verdadero conducto de escape.

Así es como se explica la subida de la columna líquida en el tubo del experimento en cada pulsacion arterial. Este movimiento no puede ser combatido, pero no admito de ningun modo las conclusiones de M. Richet en lo que concierne al movimiento producido por la respiracion.

Movimientos del líquido cefalo-raquídeo, isócronos á los movimientos respiratorios, segun mi teoría.

M. Richet dice, que el líquido cefalo-raquídeo sube al cráneo durante la inspiracion, y baja durante la expiracion.

Para explicar el ascenso del líquido al cráneo durante la inspiracion, dice que bajo la influencia de la dilatacion del tórax, los senos venosos del cráneo se vacian en parte de la sangre que contienen como las venas yugulares con las que están en relacion, y que el líquido de la cavidad raquídea es, por decirlo así, aspirado hácia el cráneo. ¿Cómo explica entónces M. Richet el descenso del líquido en el tubo del experimento durante la inspiracion?

Dice que durante la inspiracion, los senos venosos intraraquídeos sufren todas las variaciones del curso de sangre en las venas abdominales, y *principalmente en la vena ázigos donde se reunen.* Resulta, segun esto, que el diafragma, durante la inspiracion, rechaza las vísceras abdominales y hace entrar en los senos raquídeos mayor cantidad de sangre, miéntras que en la expiracion, que desahoga el sistema venoso abdominal, facilita el descenso del líquido. Esto es lo que comprendo de la teoría de M. Richet, muy seductora, que permite formarse una idea de los movimientos que nos ocupan, pero errónea á mi juicio.

Antes de dar á conocer mi teoría, debo hacer dos objeciones á M. Richet.

1.° Si es verdad que el líquido cefalo-raquídeo sube al cráneo durante la inspiracion, ¿cómo explica entónces el descenso del agua en el tubo experimental colocado en su agujero del cráneo y en comunicacion con el líquido de la cavidad craneal? Si la teoría de M. Richet fuese cierta, el líquido deberia subir.

2.° Ya he dicho que M. Richet considera la vena ázigos como abdominal, y esto no

lo puedo admitir. La mayor parte de la vena ázigos está situada en el tórax (1), desde el orificio aórtico del diafragma hasta el nivel del bronquio derecho, donde desemboca en la vena cava superior: la vena ázigos menor tambien se encuentra en el tórax; sólo hallamos en el abdómen las extremidades inferiores de la ázigos mayor. En el tórax, las venas ázigos reciben los senos raquídeos de la region dorsal, miéntras que los de la region cervical se lanzan en una de las venas superiores, muchas veces en los troncos venosos braquio-cefálicos. Por consiguiente, no podemos admitir que la inspiracion determine en esta parte del sistema venoso, como en los senos de la duramadre, un cierto grado de descenso. Esas son mis dos objeciones; hé aquí ahora mi teoría.

No existe ningun reflujo del cráneo al ráquis y del ráquis al cráneo durante los movimientos de la respiracion. Los experimentos de Magendie, de MM. Bourgougnou y Richet, han sido mal interpretados á mi modo de ver. La cavidad cerebro-espinal está formada en la parte del cráneo por una caja de paredes incompresibles, cuyos agujeros de la base están casi cerrados por los órganos que los atraviesan; pero en la porcion espinal ó raquídea hay cincuenta agujeros de conjuncion, muy considerables en las regiones dorsal y lumbar, sin contar los agujeros sacros. Los órganos que atraviesan los agujeros de conjuncion no son proporcionados al diámetro de sus orificios, pues se encuentra en cada uno de ellos un nervio, una arteria pequeña y venas que disminuyen de calibre en el momento de la inspiracion. Al nivel de los agujeros, y por la parte exterior de la columna, hay un tejido grasoso que separa los diversos órganos, pasando por los agujeros de conjuncion.

El movimiento de inspiracion, aspira, por decirlo así, la sangre venosa del sistema cerebro-espinal hácia el tórax, como se demuestra en las venas yugulares. Los senos venosos se desocupan en parte, y *las partes blandas del exterior del ráquis parece como que se precipitan hácia la cavidad raquídea* en los agujeros de conjuncion, para llenar el vacío producido por el desagüe del sistema venoso. Durante la expiracion sucede lo contrario; el curso sanguíneo de las venas se contiene, los senos venosos cerebro-raquídeos se llenan de sangre, se hacen más voluminosos y *rechazan el líquido cefalo-raquídeo que se lanza hácia los agujeros de conjuncion, empujando á las partes blandas*, y tendiendo *á formar una hernia* en las aberturas.

Los senos venosos de la duramadre están formados por paredes casi incompresibles, y estos movimientos, si es que existen en el cráneo, son casi imperceptibles, al paso que son muy marcados en el ráquis.

Todos los experimentos me parecen favorables á mi teoría, que explica perfectamente la inmovilidad del líquido en el tubo experimental, cuando no comunica con el aire atmosférico, y por el contrario, cuando esa comunicacion existe, se observa al instante un movimiento de oscilacion, porque entónces representa un agujero de conjuncion artificial hecho en la columna ó en el cráneo. Si se cubre con una membrana la extremidad libre del tubo, como ha hecho M. Richet, la membrana tiende á penetrar en él, deprimiéndose durante la inspiracion, y siendo rechazada por el líquido durante la expiracion. Esta membrana representa las partes blandas del agujero de conjuncion; y en fin, cuando el agua del tubo desciende, es porque disminuye el líquido contenido en la cavidad cerebro-espinal, como han demostrado Magendie y M. Richet; y la ascension del agua en el tubo prueba el aumento; disminucion y aumento que tienden á la replecion y deplecion del sistema venoso intraraquídeo.

En resúmen; en la inspiracion, el contenido de la cavidad raquídea disminuye por el desagüe de las venas intraraquídeas: en la expiracion, aumenta por la plétora del mismo sistema, y los movimientos que producen son muy marcados en el ráquis y casi imperceptibles en el cráneo.

---

(1) Puede verse en el cadáver, y en una pieza muy bien preparada por M. Edoard Cruveilhier. (*Museo de Orfila.*)

En una Memoria publicada en 1855 en la *Gaceta médica de París*, el profesor de Lyon, M. Foltz, dió á luz sus estudios sobre los usos del líquido cefalo-raquídeo. No podemos, sin salir de nuestro plan, entrar en los pormenores de este estudio, y nos limitaremos á citar las conclusiones siguientes de M. Foltz:

«I. *El líquido cefalo-raquídeo es un baño en el cual el encéfalo pesa sensiblemente 26 gramos, ó sea la cincuentava parte de su peso.*»

«II. *Amortigua considerablemente la violencia de los golpes ó choques trasmitidos al sistema nervioso.*»

«III. *Es el regulador de la circulacion encefálica.*»

Sensibilidad del cerebro.

La sensibilidad del cerebro parece que debiera ser exquisita; pero no es así, pues las hemorragias más considerables que destruyen la pulpa cerebral no producen por lo regular ningun dolor. Los animales á quienes se levanta la bóveda del cráneo, no manifiestan sensacion alguna penosa cuando se cortan por capas sus hemisferios cerebrales.

La localizacion de nuestras facultades intelectuales, es posible? Hasta el dia, la mayor parte de los hombres de ciencia han ridiculizado, con justa razon, las pretensiones de Gall. Sin embargo, M. Luys, completando notablemente los trabajos de Vicq-d'Azyr, ha hecho en el cerebro descubrimientos importantes, bajo el punto de vista de esta localizacion (1). Nos ocuparemos en la Neurología de las funciones de las diversas partes del cerebro.

B. Médula espinal y nervios conductores del movimiento y de la sensibilidad.

Estos órganos, como ya hemos dicho, son conductores, y por lo tanto el asiento de corrientes nerviosas que no se pueden negar, pero de naturaleza desconocida. La corriente nerviosa sensitiva marcha desde la terminacion de los nervios al cerebro, y se llama *centrípeta*; la corriente motora va, al contrario, desde el cerebro á los órganos, y se llama *centrífuga*. Nuestro cuerpo es el campo donde actúan estas corrientes nerviosas.

En los nervios raquídeos, que son mixtos, es decir, formados de tubos sensitivos y tubos motores, los sensitivos se reunen en la médula espinal con el nombre de *raíces posteriores* de los nervios raquídeos, confundiéndose con los cordones posteriores de esta porcion de los centros nerviosos, cuyos cordones van á perderse á su vez en el espesor del encéfalo. Todas estas partes son sensitivas, y cuando se las irrita por cualquier medio en un animal, manifiesta al momento el dolor, y si se alteran ó destruyen por una causa patológica, se produce una parálisis de sensibilidad en los órganos de donde proceden.

Los tubos nerviosos que forman los nervios motores, tienen un curso análogo. Con el nombre de *raíces anteriores* de los nervios raquídeos, se unen á los cordones anteriores de la médula espinal, que á su vez se pierden tambien en el encéfalo. Si se irritan estas partes, no se provoca dolor ninguno, pero sí convulsiones y movimientos desordenados; y cuando se destruyen ó se alteran por una causa patológica, producen la parálisis de movimiento en los órganos correspondientes.

Propiedades de las fibras nerviosas.

Las fibras nerviosas, segun hemos visto, son los conductores de la sensibilidad y del

(1) El Dr. M. Auzoux ha preparado un magnífico cerebro artificial que causa la admiracion de todos los inteligentes que se toman la molestia de examinarlo. Esta preparacion, hecha con un esmero y perfeccion que no se comprende, presenta sin excepcion todos los paquetes, todas las fibras, en fin, todas las partes del encéfalo, segun los trabajos de Vicq-d'Azyr, y los nuevos descubrimientos de M. Luys.

movimiento; pero no se crea por esto que el movimiento y la sensibilidad son propiedades fisiológicas de las fibras nerviosas. Las fibras excitadas, producen una excitacion en los centros nerviosos ó en los músculos, segun sean sensitivas ó motoras, lo que prueba que no son propiedades inherentes á cada especie de fibra nerviosa, pues se puede trasformar un nervio sensitivo en nervio de movimiento y viceversa, como lo ha hecho M. Vulpian.

Este fisiólogo y M. Lewes dan á esta propiedad especial de las fibras nerviosas el nombre de *neurilidad*.

No podemos detenernos en la explicacion de los detalles que exige el desarrollo de estas proposiciones. (Véanse *Lecciones de fisiologia* de Vulpian, 1867.)

Los nervios son sensitivos, motores ó mixtos. Los nervios exclusivamente *motores* ó *sensitivos* se encuentran entre los craneales, que contienen tambien nervios mixtos: los raquídeos son todos mixtos. Bajo el punto de vista anatómico, todos los nervios son idénticos, salvo la diferencia respecto de los sensitivos, que tienen un ganglio nervioso en cualquier punto de su trayecto, pero ordinariamente cerca de su orígen.

Sensibilidad recurrente.

M. Cl. Bernard ha dado á conocer una relacion muy curiosa que existe entre los nervios sensitivos y motores. Un nervio sensitivo y otro motor se unen para formar un par nervioso *fisiológico*. Esto es lo que ha demostrado sucede con el facial y el trigémino, lo mismo que con las raíces anteriores y posteriores de un mismo nervio raquídeo.

Segun M. Bernard, los haces motores reciben filamentos retrógrados de los haces sensitivos en los puntos próximos á la periferia de la esfera de distribucion de los nervios. Así es que el trigémino, al nivel de sus ramas terminales, envia filetes nerviosos que se anastomosan con el facial, como para subir, siguiendo á este nervio, desde su terminacion hácia su tronco: lo mismo las raíces sensitivas de los nervios raquídeos envian hácia las raíces motoras varios filetes, que siguen una marcha retrógrada de la periferia al orígen de dichas raíces.

M. Bernard demuestra estas anastomósis con los experimentos siguientes:

1.° Dividiendo el tronco del nervio facial, nervio motor, en un perro; la parte central del nervio es insensible á las irritaciones mecáninas, la parte periférica es sensible.

2.° Dividiendo las raíces anteriores, motoras de los nervios ráquideos en un ánimal; del mismo modo es insensible la parte céntrica, y sensible la periférica.

La sensibilidad de la periferia de un nervio motor cortado, es trasmitida á los centros nerviosos por los filetes sensitivos anastomosados, que hemos indicado existen en las extremidades de los nervios, se llama *sensibilidad recurrente*. Ha sido estudiada por Magendie, M. Longet y M. Bernard.

La sensibilidad recurrente ha sido descubierta dos veces: Magendie y M. Longet la demostraron hace tiempo; despues no la han vuelto á encontrar. Más tarde M. Bernard la descubrió de nuevo, pero prueba que esa sensibilidad no se manifiesta sino cuando el animal en que se ensaya está tranquilo y sosegado, sin la excitacion nerviosa que le produce la operacion preliminar que es preciso hacer ántes del experimento. Por no haber observado este fenómeno, es por lo que Magendie no supo volver á hallar esta sensibilidad que tantas veces habia demostrado. M. Bernard, en apoyo de su asercion, demuestra que la sensibilidad recurrente existe siempre en la parte periférica del facial, porque la mutilacion necesaria para descubrir el nervio es insignificante.

M. Vulpian, en sus *Lecciones de fisiologia*, pág. 153, admite sin rodeos la sensibilidad recurrente como un hecho demostrado en el hombre. Al leer estas líneas, no podrán ménos de admirarse nuestros lectores, de cierto periodista que, sin razon ninguna, sostiene que M. Vulpian no admite completamente la teoría de M. Bernard; y si quiere saberse cómo el escritor asalariado, á fuerza de argumentos atribuye á un hombre eminente una opinion que no ha emitido, y áun pretende tener razon sobre su contrincate,

véase la *Gaceta de los Hospitales* de 16 de Noviembre de 1867, *Union médica* de 14 de Noviembre, y *Evénement médical* de 14 de Diciembre de 1867.

La sensibilidad recurrente no existe sólo entre los nervios sensitivos y motores, sino tambien entre los nervios mixtos. En Octubre de 1867, tuvo M. Richet á su cuidado una enferma con el nervio mediano completamente dividido, y la parte periférica era sensible. M. Nélaton, y despues M. Richet, han visto dos casos semejantes; más tarde se han citado otros varios. La conclusion que se deduce de estos hechos, es que la sensibilidad de la parte periférica del nervio mediano, mixto, trasmitida al cerebro por los filetes retrógrados del cubital y del radial en la mano, sigue el trayecto de estos nervios. Así, pues, los nervios mixtos son igualmente el asiento de la sensibilidad recurrente.

Estado anatómico y fisiológico de los nervios separados de los centros nerviosos.

Nadie ha contribuido tanto como M. Vulpian al conocimiento de las modificaciones de que nos vamos á ocupar. No podemos dar aquí un resúmen de la 11.ª leccion de dicho sabio, encargando á los alumnos lean la obra que este eminente fisiólogo ha publicado sobre la *Fisiologia del sistema nervioso*, que es el modelo de esta ciencia en su estado actual, escrita con cierto estilo que no deja de tener su encanto, pues su obra interesa, cosa que no hacen otros libros.

MM. Longet, Stannius y Vulpian han hecho numerosos experimentos, de los que resulta que la excitabilidad de los nervios sensitivos y motores, despues de la incision completa ó excision del tronco nervioso, disminuye gradualmente hasta el cuarto dia en que ya deja de existir.

M. Vulpian cree que la pérdida de la excitabilidad en los nervios sensitivos se verifica desde el punto escindido ó cortado hácia el centro, en sentido inverso que la de los nervios motores.

La duracion de la contractilidad muscular es más larga. Cuando un nervio se corta ó se arranca, pierde su excitabilidad al cabo de cuatro dias, miéntras que los excitantes aplicados directamente sobre los músculos, les hacen contraerse durante un tiempo considerable: doce semanas, segun M. Longet, dos años, segun MM. Brown-Séquard y Martin-Magron: prueba tan manifiesta como la de la accion del curare en favor de la independencia de la excitabilidad nerviosa y contractilidad muscular.

A MM. Waller, Shiff y Vulpian, debemos el conocimiento de las alteraciones anatómicas que sobrevienen en los nervios despues de separados de los centros nerviosos. M. Waller se vale del medio de producir esas alteraciones para seguir las ramificaciones nerviosas, disecándolas, por decirlo así, fisiológicamente. A este procedimiento, aplicable perfectamente al estudio de los filetes del espinal al volverse al pneumo-gástrico, es al que se hace alusion cuando se habla del método *Walleriano*.

Las alteraciones de los nervios separados de los centros nerviosos, se verifican lo mismo en los motores que en los sensitivos; empiezan hácia el quinto dia y aumentan gradualmente hasta tres meses ó más.

Comparando el nervio cortado al quinto dia con otro intacto, se ve que los tubos nerviosos se hacen opacos y que los bordes no se conservan claramente señalados. Al octavo dia, los tubos nerviosos están ya enteramente turbios, existen algunas sinuosidades en su superficie, y la sustancia medular presenta estrangulaciones de trecho en trecho: más adelante la segmentacion continúa, y la pared del tubo encierra algunas gotitas de aspecto grasoso. Despues de dos ó tres meses, la pared se llena de finas granulaciones, que desaparecen más tarde; entónces la pared se arruga y los nervios toman un aspecto grisáceo.

Regeneracion de los nervios divididos.

Acabamos de ver lo que sucede en los nervios despues de su separacion de los centros

nerviosos: ocupémonos ahora de estudiar los fenómenos que suceden entre los dos extremos divididos y áun en los extremos mismos.

M. Vulpian es el que ha esclarecido tambien este punto fisiológico, y MM. Philipeaux, Shiff, Remak y Waller han contribuido á ello.

Suceden dos clases de fenómenos: 1.° fenómenos de regeneracion entre los dos extremos; 2.° fenómenos de restauracion en los dos mismos extremos.

Es evidente que el trabajo de reparacion será tanto más corto cuanto que las dos extremidades del nervio cortado estén más aproximadas: este trabajo se verifica cuando no hay más que de uno á cuatro centímetros de distancia entre los dos extremos, pero M. Vulpian dice que se producen tambien á la distancia de seis centímetros, y no á más.

Miéntras se presenta la degeneracion atrófica en los troncos nerviosos, tiene lugar el trabajo reparador, siendo la parte central el asiento de todos los fenómenos. En efecto, se ve en la parte céntrica desarrollarse una especie de seta de bordes grisáceos, que termina en un vértice libre que va alargándose lenta é insensiblemente hasta que llega á tocar la parte periférica. En esa parte grisácea aparecen en seguida tubos nerviosos perfectamente constituidos y más finos que los del tronco nervioso, los cuales son una prolongacion, una especie de tallos de los que existen en la parte central.

En el momento en que la extremidad de la prolongacion toca al punto periférico, éste viene á ser el asiento de una restauracion completa: los cilindro-ejes de los tubos alterados se rodean de una nueva cubierta medular; la vaina de Schwann se llena de nuevo; esta restauracion se verifica al mismo tiempo en toda la extension del nervio, y reaparecen las propiedades de las fibras nerviosas.

Los mismos fenómenos suceden en los nervios sensitivos, en los motores y en los mixtos.

La restauracion de los nervios, no solamente se observa en los casos en que se verifica la regeneracion entre los dos extremos, sino tambien en los que los nervios se han separado definitivamente de los centros nerviosos. Está demostrado que cuando un nervio se escinde en una parte cuyos dos extremos no se han reunido, se regenera al cabo de cierto tiempo, y conserva su propiedad de excitabilidad áun cuando haya perdido su funcion. Sabemos que la funcion de un nervio motor, por ejemplo, ès el excitar la contractilidad muscular, y este fenómeno no puede producirse, porque falta una condicion esencial: la continuidad del nervio con los centros nerviosos.

Despues que un nervio dividido se ha soldado, por decirlo así, nótase que la sensibilidad se restablece ántes que la propiedad motriz: el retardo de esta segunda propiedad depende de algunas modificaciones sufridas por los músculos, que no les permite responder á las excitaciones sino con lentitud.

El trabajo de regeneracion y restauracion nerviosa es tanto más rápido cuanto el animal sea más jóven.

Vulpian: en ratas jóvenes, excision de 6 milímetros en el ciático; duracion del trabajo, diez y siete dias.

Schiff: en ratas jóvenes, excision de 3 centímetros en el lingual; duró el trabajo catorce dias.

Vulpian: en animales jóvenes mamíferos, excision de 1 á 2 centímetros en varios troncos nerviosos; duró el trabajo de cinco á seis semanas.

Influencia de ciertas sustancias en el sistema nervioso.

1.° **Éter y cloroformo.**—Cuando se somete un animal, lo mismo sucede en el hombre, á las inhalacciones del éter ó del cloroformo, la inteligencia disminuye gradualmente, la sensibilidad desaparece, llegando, en fin, la resolucion muscular. Está probado que la sensibilidad desaparece primero en las raíces anteriores ó mo-

trices de los nervíos raquídeos; despues en la periferia de los sensitivos, más tarde en las raíces posteriores, y finalmente en los cordones posteriores de la médula.

2.° Venenos.—A excepcion de algunos, como el sulfocianuro de potasio y otros que obran directamente sobre la contractilidad muscular, destruyendo inmediatamente los movimientos del corazon y de los músculos de la respiracion, los venenos no obran sino á condicion de ser absorbidos y llevados á los centros nerviosos por el torrente circulatorio.

Si se introduce una sustancia tóxica en el espesor de un miembro, impidiendo el curso de su sangre venosa hácia el corazon por medio de ligaduras hechas en la raíz del mismo, no se manifiesta el menor síntoma de envenenamiento, pero tan pronto como se levantan las ligaduras, el veneno llevado por la circulacion á los centros nerviosos hace que se manifiesten inmediatamente los efectos tóxicos.

Cada veneno produce un efecto especial en el sistema nervioso. La *estricnina* ejerce su accion sobre los nervios motores, produciendo sacudimientos convulsivos en todos los músculos del cuerpo, que se repiten frecuentemente bajo la forma de accesos: estas convulsiones tónicas son idénticas á las del tétanos, y la muerte sobreviene casi siempre por asfixia durante un acceso que impide la respiracion, paralizando los movimientos de la cavidad torácica.

El *curare*, veneno violento, tiene la propiedad de abolir la excitabilidad de los nervios de movimiento sin alterar los de sensibilidad: el animal envenenado se queda completamente inmóvil y muere asfixiado por la falta de accion de los músculos respiratorios.

Veáse la prueba: M. Cl. Bernard liga los vasos de uno de los miembros posteriores de una rana é introduce el curare bajo la piel de la espalda; algunos instantes despues, la inmovilidad del animal es completa: si se irrita uno de los miembros anteriores que están bajo la accion del veneno, el animal manifiesta su dolor por movimientos rápidos del miembro libre del veneno por las ligaduras. (*Véase* Accion del curare sobre la contractilidad muscular, página 70.)

Este veneno, pues, tiene una accion inversa de la de la estricnina: fundado en esta diferente accion. M. Harley ha hecho experimentos muy curiosos, segun los cuales, parece que estas dos sustancias tan tóxicas se neutralizan en el organismo.

Primer experimento: Da á una rana 0gr,0001 de curare: tres minutos despues parálisis; introduce inmediatamente en el animal 0gr,0025 de estricnina; cinco minutos despues contraccion tetánica.

Segundo experimento: M. Harley invierte el órden de administrar estos dos venenos, y observa al pronto las convulsiones que el curare hace desaparecer.

Tercer experimento: Introduce al mismo tiempo en el vientre de una rana 0gr,0001 de curare, y 0gr,0012 de estricnina; diez minutos despues, los efectos de la estricnina se presentan; al cabo de otros diez minutos se ven manifestarse los del curare, y el animal no muere. Inútil creo decir que las dósis precedentes son suficientes para producirle la muerte.

En estos últimos tiempos, se ha querido emplear el curare contra el tétanos, pero no han sido bonancibles todos los casos.

La *veratrina* hace perder prontamente á los músculos su contractilidad, y el animal en que se experimente muere, porque el corazon se paraliza.

Los *tóxicos* parece que tienen una accion análoga á la de los venenos.

Accion refleja.—Movimientos reflejos.

Nos sucede todos los dias encontrar alumnos que no pueden comprender lo que significa la frase de movimientos reflejos, sin embargo de que es muy fácil. Se llama movimiento reflejo, *todo movimiento que se produce á consecuencia de una sensacion, de la que*

no tiene conciencia el individuo; ejemplo: si se excitan ligeramente con las barbas de una pluma los labios ú otra parte del cuerpo de un hombre profundamente dormido, se producen movimientos que son independientes de su voluntad. Luégo que el bolo alimenticio llega al estómago, provoca las contracciones de esta víscera sin que tengamos conciencia de ellos. Hé aquí los llamados movimientos reflejos, ó que están bajo la influencia de la *accion refleja.*

Existe tambien una variedad de movimientos involuntarios que suceden á la sensacion de una impresion, por ejemplo: el estornudo sucede á la irritacion de la mucosa nasal; el vómito es producido por la titilacion del velo del paladar, pero estos movimientos, considerados como reflejos por algunos autores, no tienen nada de comun con los precedentes: puede llamárselos *movimientos reflejos falsos.*

Veremos al describir las diversas partes del sistema nervioso, que el asiento de la accion refleja se encuentra en la médula espinal, en el bulbo y en la protuberancia anular. Cuando se quita á un animal la masa cerebral dejándole intacto el istmo del encéfalo, los movimientos reflejos persisten: si se divide un conejo en dos mitades por una seccion trasversal, y se irrita uno de los miembros posteriores, se producen contracciones enérgicas, ejemplo manifiesto del movimiento reflejo, pues no se puede afirmar que el animal perciba la sensacion.

La mayor parte de los movimientos que se verifican en las vísceras son del órden reflejo, por ejemplo: la contraccion del útero durante el parto. (Para la explicacion de la accion refleja *véase* Neurologia, médula espinal.)

Movimientos reflejos de los guillotinados.—En la cabeza de los guillotinados se producen fácilmente los movimientos reflejos; la excitacion del globo ocular determina la oclusion de los párpados; el estímulo en los labios provoca las contracciones de los músculos correspondientes. Se dice tambien, y no es de extrañar, que la cabeza del guillotinado vuelve la mirada hácia quien le llama (1). Todos estos movimientos reflejos desaparecen al cabo de algunas horas.

La cuestion es saber si el guillotinado tiene conciencia, y si es verdad que vive y sufre despues de la decapitacion: en estos últimos tiempos, y especialmente con motivo de la ejecucion de Lemaire, ese innoble parricida, muchos periodistas han charlado y divagado de tal modo, que se les podia creer faltos de sentido comun. Muchas razones inducen á creer que la cabeza del decapitado no sufre ningun dolor, y que los movimientos reflejos que se observan en ella son exactamente del mismo órden que los que se pueden producir en las demas partes del cuerpo.

1.° El cerebro se desocupa inmediatamente de la sangre que contiene, y ya sabemos que las funciones cerebrales no pueden tener lugar sino á condicion de hallarse en contacto el órgano con la sangre arterial.

2.° Cualquiera que sea la rapidez con que el cuchillo corte el cuello, se sabe que es brevísima por el considerable peso de que está cargado. En ese instante, hay forzosamente una conmocion cerebral más ó ménos violenta, aumentada por la que se produce en el momento de la caida de la cabeza en la canasta, bastando esta sóla para ocasionar la pérdida del conocimiento.

3.° Si, por otro lado, se piensa en la emocion terrible que debe sufrir el paciente en el momento de quitarle la vida, no se puede suponer que el guillotinado viva y sufra despues de la decapitacion.

---

(1) El punto excitado en este caso es la membrana del tímpano, y no es imposible que los músculos del ojo se contraigan bajo la influencia de la costumbre, conforme á la direccion de las ondas sonoras que hieren el tímpano.

Aplicaciones patológicas.

Lo mismo que al tratar de las funciones del sistema nervioso, nos vemos obligados ahora á ser concisos en las aplicaciones patológicas: hablaremos sólo de las enfermedades que tienen una relacion directa con las descripciones anatómicas y fisiológicas.

Diremos algunas palabras sobre las enfermedades siguientes: fractura del cráneo, meningitis, hidrocéfalo, conmocion, contusion y compresion del cerebro. Nuestro objeto no es hacer una descripcion de cada una de estas enfermedades, sino que en razon de las dificultades que los alumnos encuentran en su estudio, creemos será conveniente decir algo para que comprendan bien el valor de ciertas expresiones muy usadas, pero mal interpretadas á veces, en las afecciones del sistema nervioso.

A. Fractura del cráneo.—En las fracturas de la base del cráneo, todos los cirujanos han demostrado que despues del derrame sanguineo que se verifica por la nariz, y principalmente por el oido, sale un liquido seroso en gran cantidad; cuando esta segunda hemorragia tiene lugar, se dice que es producida por el liquido cefalo-raquídeo que se infiltra por la fractura. Mucho se ha discutido sobre el origen de este liquido, que nos permitimos dudar seael cefalo-raquideo, y la razon es clara. Dicho liquido está colocado á más profundidad que la hoja visceral de la aracnóides; es menester, pues, para que salga, que esta hoja visceral se rompa; por otra parte, es preciso tambien en las fracturas del peñasco, que se desgarre la membrana del tímpano, por lo cual es materialmente imposible que salga el liquido cefalo-raquídeo. En efecto: 1.° en la mayor parte de las fracturas del peñasco, la duramadre queda intacta, y como cubre la superficie interna de los huesos del cráneo, ella sola basta para impedir la salida del liquido. 2.° admitiendo que la duramadre se rompa, forzosamente ha de romperse tambien la hoja parietal de la aracnóides, y la cavidad aracnóidea queda abierta; entónces sale un liquido, pero no el cefalo-raquideo que está á más profundidad que la hoja visceral. 3.° se dice generalmente que su salida tiene lugar porque se rasga la vaina que la aracnóides forma á los nervios facial y auditivo: pensando un poco sobre esto, puede uno convencerse de la inexactitud de la explicacion: el nervio facial, desde su origen en la fosita lateral del bulbo recorre un trayecto de dos ó tres centímetros ántes de penetrar en el acueducto de Falopio; la vaina aracnóidea que le cubre, tiene, pues, casi la misma extension (falta por el lado del bulbo en la extension de algunos milimetros).

Esta vaina se adhiere al nervio de tal modo, que áun cuando se rompa no permitiria la salida del liquido subaracnóideo; y áun suponiendo que saliera, quedaria en la cavidad aracnóidea sin pasar nunca á la fractura.

Creemos que es preciso dedicarse á discurrir una explicacion más plausible.

B. Meningitis.—Se llama meningitis la inflamacion de las membranas del cerebro. Su asiento es en la piamadre y en la hoja visceral de la aracnóides. La *meningitis aguda* produce frecuentemente la inflamacion de la superficie del cerebro, y entónces toma el nombre de *meningo-encefalitis*.

Las convulsiones, los espasmos y la contractura que se presentan en los músculos, son síntomas que es difícil explicar fisiológicamente, manifiestándose casi siempre en las afecciones meningeas. El delirio, lo mismo que el coma y la parálisis, dos síntomas ulteriores, indican más bien la lesion de la sustancia gris del cerebro. Esta enfermedad, grave en extremo, afecta algunas veces una marcha crónica y constituye una de las variedades más frecuentes de enajenacion mental, parálisis general de los enajenados, ó *meningo-encefalitis difusa*.

La meningitis tuberculosa, llamada mejor *tubérculos de las meningeas*, se caracteriza por el desarrollo de granulaciones tuberculosas en la piamadre y la hoja visceral de la arac-

nóides. No cometamos el error de un médico, griego de nacion, que explicando la meningítis tuberculosa en un cerebro que no tenia nada, tomó por tubérculos los corpúsculos de Pacchioni, con los que tienen bastante analogía.

Estos tubérculos, que pueden compararse al fuego oculto bajo la ceniza, forman como unas espinas, de manera que bajo la influencia de una causa, en apariencia ligera, se desarrolla la meningítis.

Esta enfermedad produce siempre un derrame seroso, más ó ménos abundante, con glóbulos purulentos en suspension que enturbian su trasparencia, y se depositan en la cavidad aracnóidea. El derrame es tan abundante en algunos casos, que se confunde con el hidrocéfalo agudo. La meningítis tuberculosa puede durar más ó ménos tiempo y disminuirse, pero es siempre mortal: algunas veces se manifiesta como de pronto, y otras, lo más general, complicada con otra dolencia tuberculosa, principalmente la tísis, por lo que no es una enfermedad local.

C. Hidrocéfalo.—El hidrocéfalo, hidropesía del cráneo, es una enfermedad casi siempre congénita: cuando es adquirida, es por lo regular parcial, y resulta de la trasformacion en serosidad de una antigua hemorragia de las menÍngeas.

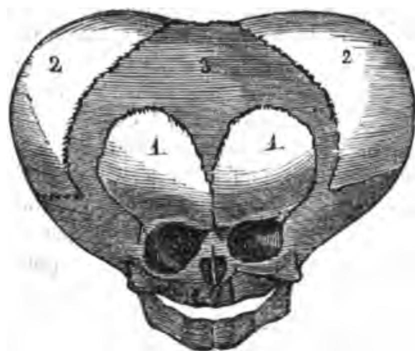


Fig. 70. — Hidrocéfalo.

1, 1. Las dos porciones del frontal. — 2, 2. Parietales. — 3. Membrana intermedia entre los huesos del cráneo separados.

El líquido del hidrocéfalo, seroso, trasparente y con albúmina en disolucion, varía en cantidad desde algunas onzas á dos ó tres litros; este derrame empuja de dentro á fuera los huesos del cráneo que se separan por las suturas de la bóveda, abriéndose como los pétalos de una flor.

El líquido del hidrocéfalo puede nacer de la cavidad aracnóidea ó de los ventrículos; en el primer caso, el cerebro es comprimido por el derrame, y en el segundo la cavidad ventricular aumenta considerablemente, reduciendo el cerebro á una membrana más ó ménos gruesa. El hidrocéfalo congénito ó verdadero, nace en los ventrículos; mas cuando el derrame seroso proviene de la cavidad aracnóidea, depende entónces de granulaciones tuberculosas ó de una antigua hemorragia. He visto muchos casos, merced á la atencion de M. Giraldès, en el hospital de Niños.

Salvo el caso de que el derrame sea rápido y en gran cantidad, el cerebro se acostumbra á la compresion, no se presenta la parálisis completa, y las funciones de los nervios y las de los órganos de los sentidos son algo obtusas. Inútil es decir que esta enfermedad tiene una marcha lenta, nunca presenta síntomas febriles, y termina inevitablemente por la muerte.

D. Conmocion cerebral.—La conmocion, la contusion y la compresion del cerebro son producidas ordinariamente por el traumatismo; siendo estas lesiones complicaciones frecuentes é inmediatas de algunas fracturas del cráneo. Se llama *conmocion* un sacudimiento de la pulpa cerebral, que puede producir la muerte repen-

tina (tercer grado), ó un simple vértigo que haga ó no perder el conocimiento, como sucede en un golpe sobre la cabeza (primer grado). Se observa con más frecuencia un grado medio (segundo grado), caracterizado anatómicamente por pequeños focos hemorrágicos del tamaño de una cabeza de alfiler, diseminados por la pulpa cerebral; y sintomáticamente por la pérdida del conocimiento, de la sensibilidad y del movimiento; síntomas que disminuyen gradualmente, pero el enfermo conserva la dificultad en la palabra y una pérdida incompleta de la memoria. Se dice, y efectivamente se observa muchas veces, que los síntomas de la conmocion disminuyen á partir del momento del accidente.

E. Contusion. — La contusion es, como la conmocion, un sacudimiento del cerebro, pero en el que se observa un punto de la superficie cerebral, que es el asiento de una magulladura más ó ménos marcada. Este punto se presenta, bien bajo el sitio golpeado, ó bien en la parte del cerebro diametralmente opuesta; pues se sabe que un choque sobre una esfera hueca, ésta puede descomponerse en una multitud de radios que van á reunirse en el punto opuesto, pudiendo romperse esta parte de la esfera si es más frágil que la golpeada.

La contusion se caracteriza anatómicamente por pequeños focos sanguíneos miliares, diseminados en la pulpa cerebral, lo mismo que en la conmocion; pero mucho más numerosos alrededor de la parte contusa, la cual es rojiza, más ó ménos abollada y algunas veces con un coagulo sanguíneo bastante voluminoso.

Sintomáticamente, la contusion se caracteriza en su principio por los mismos síntomas que la conmocion, y á medida que los primeros disminuyen de intensidad, se observa generalmente manifestarse con más ó menos claridad una hemiplegía. En casi todos los casos, al cabo de un tiempo, que varía de tres á cinco dias, se inflaman el punto contuso del cerebro y las partes inmediatas de las membranas, y entónces se desarrollan todos los síntomas de la meningo-encefalitis, que fatalmente conducen al enfermo á la muerte.

F. Compresion. — Hay compresion del cerebro, cuando por causa de un tumor, el pus ó un derrame sanguíneo comprime dicho órgano. No hablaremos ahora de la compresion producida por el traumatismo, es decir, por un derrame sanguíneo. Los síntomas que presenta son muy variables y dependen especialmente de la rapidez con que se verifique el derrame: el sitio donde se produzca influye tambien; pues se comprende que si la sangre se acumula en los ventrículos ó en la pulpa cerebral, dará lugar á síntomas diferentes de los que causaria el derrame en el espacio subaracnóideo ó en la cavidad aracnóidea, ó bien entre la duramadre y los huesos del cráneo.

De un modo general, si el derrame es rápido, se observa una parálisis completa ó una hemiplegía con soñolencia y coma: si el derrame es lento, el cerebro se acostumbra á la presion lenta, y no suele observarse más que entorpecimiento y algo de soñolencia. Se comprende que el derrame causado por la rotura de una arteria de la piamadre debe ser más rápido que el producido por la rotura de una vena. Casi nunca se observa que la meningitis ó la encefalitis compliquen la compresion.

Si las tres lesiones del cerebro, conmocion, contusion y compresion, se presentasen aisladas, su diagnóstico sería muy fácil; pero como su separacion es rara y se complican generalmente unas con otras, es difícil establecer un diagnóstico preciso.

G. Congestion cerebral.—La congestion ó hiperemia cerebral es una enfermedad caracterizada por un aflujo muy considerable de sangre á los capilares del cerebro: si ocasiona síntomas vagos que se reproducen de tiempo en tiempo, se llama *congestion lenta; la congestion brusca* es en la que sobreviene por un ataque, precedido ó no de los síntomas de la congestion lenta.

En el *ataque* de congestion, el enfermo cae como una masa, con pérdida de la inteligencia, del movimiento y de la sensibilidad: puede morir casi de repente en tal estado;

pero por lo regular esas tres funciones reaparecen con lentitud, y una sangría es para el caso lo más favorable.

Despues del ataque, preséntanse los mismos síntomas que en la congestion lenta, y el enfermo queda siempre amenazado de un nuevo ataque, y deberá considerarse dichoso si éste no es una hemorragia.

Los síntomas son: atolondramientos, cefalalgia, vértigos, sobre todo cuando el enfermo se agacha y principalmente despues de comer (es necesario no confundir estos síntomas con los que se observan en la afeccion contraria, la anemia), latidos de las arterias temporales, color subido en el rostro, constipacion, pecho lleno y algo duro; pero todos estos síntomas están sujetos á variaciones.

Lo que tiene más de notable la congestion, poco fácil de explicar por cierto, es la relacion que guarda con las hemorróides, pues todos los dias se observa que la supresion de las hemorróides produce á veces los síntomas de la congestion cerebral, que se disipan al reaparecer, notándose tambien en muchos casos que se pierden los síntomas de la congestion provocando el flujo hemorroidal.

H. Hemorragia cerebral.—La hemorragia cerebral ó apoplegía, está caracterizada por la rasgadura de la pulpa cerebral y la formacion de un foco sanguíneo: esta lesion se produce sobre todo en los ancianos, y debe atribuirse en muchos casos á la degeneracion de las paredes de las pequeñas arterias que circulan por el espesor de la pulpa cerebral.

En todo caso, la apoplegía principia por un ataque, pero presenta muchos grados.

Si el enfermo cae con pérdida completa de la inteligencia, del movimiento y de la sensibilidad, muriendo casi repentinamente, se llama *apoplegía fulminante*.

Si cae privado de inteligencia, movimiento y sensibilidad, y muere al cabo de una ó algunas horas sin que desaparezcan los síntomas, es *aplopegía violenta*.

Si cae con los mismos síntomas, pero recobra todas sus funciones al cabo de un tiempo variable, ó queda una hemiplegía, entónces es *apoplegía ordinaria* ó de mediana intensidad.

Hay una cuarta variacion llamada *apoplegía ligera*, en la que el enfermo, conservando la inteligencia, pierde repentinamente la sensibilidad y el movimiento en medio cuerpo ó sólo en un miembro.

En estos dos últimos casos únicos, que no producen una muerte violenta, hay hemiplegía, que es el síntoma más importante de la enfermedad.

El foco sanguíneo que se forma generalmente en los cuerpos estriados y en los tálamos ópticos, produce con frecuencia á su alrededor la inflamacion y reblandecimiento de la pulpa cerebral, y el enfermo muere al cabo de más ó ménos tiempo. Otras veces la sangre se trasforma poco á poco en un kiste seroso, y en algunos casos el líquido se reabsorbe, quedando la fibrina como formando la cicatriz: entónces los síntomas de la hemorragia pueden desaparecer al cabo de algunos meses ó algunos años, pero el enfermo queda constantemente amenazado de un nuevo ataque.

I. Reblandecimiento cerebral.—El reblandecimiento del cerebro se caracteriza por la disminucion de consistencia de la pulpa cerebral. Esta palabra es muy impropia en algunos casos, atendido á que en esta enfermedad se encuentra, en ocasiones, el cerebro endurecido, y los alumnos deben saber que esta palabra en tales casos es sinónima de inflamacion. Hé aquí ahora las variedades del reblandecimiento, y una vez comprendida la clasificacion, nada más fácil que aprender su historia.

Sólo hay un reblandecimiento sin inflamacion: se llama *reblandecimiento no inflamatorio*, pulposo ó blanco; sobreviene lentamente, tiende las más veces á la obliteracion de alguna arteria, que es el que se observa en los individuos que se llaman *idiotas*.

Los demas reblandecimientos son frecuentemente de naturaleza inflamatoria: deben describirse como inflamaciones del cerebro; pero por la costumbre, que en todo hace ley, se describen de otro modo.

El reblandecimiento inflamatorio es agudo ó crónico.

A. El agudo puede desarrollarse en un punto aislado de la pulpa cerebral, en la superficie las más veces, ó bien en una gran extension. Se llaman estas dos variedades, *reblandecimiento inflamatorio agudo circunscrito*, y *reblandecimiento inflamatorio agudo difuso*; este último es sinónimo de encefalitis.

B. Crónico: puede ser igualmente circunscrito ó difuso, distinguiéndose otras dos variedades análogas á las del estado agudo, que son: *el reblandecimiento inflamatorio crónico, circunscrito* y *difuso*.

Algunos autores admiten tambien el reblandecimiento rojo y el gris. Estas dos palabras corresponden á dos grados diferentes de la inflamacion del cerebro: el reblandecimiento rojo, induracion, segun otros autores, indica el periodo de inflamacion en que la pulpa cerebral se pone roja y endurecida, miéntras que el gris corresponde al momento en que los puntos grisáceos de supuracion principian á presentarse.

Despues de indicadas las divisiones del reblandecimiento, veamos ahora cómo suele manifestarse. Cuando no produce un ataque, presenta síntomas tan claros, que no es posible desconocerlos; pero cuando lo produce, tiene gran semejanza con la apoplegía, á la cual la vamos á comparar.

1.° El enfermo experimenta durante mucho tiempo los síntomas particulares del reblandecimiento; despues sufre un ataque análogo á la apoplegía, que se llama *ataque de reblandecimiento*.

2.° Durante algunos dias se observan los síntomas del reblandecimiento, pasados los cuales sobreviene el ataque.

En estos dos casos, el diagnóstico no es difícil, porque el ataque va precedido de síntomas particulares: dolor fijo en un punto de la cabeza, disminucion ó pérdida de la memoria, dificultad para hablar, y algunas veces síntomas febriles.

3.° El ataque de reblandecimiento puede principiar súbitamente sin síntomas precursores; en este caso es difícil el diagnosticar si se trata de un reblandecimiento, de una hemorragia ó de una congestion. En la congestion, el enfermo vuelve pronto en sí; pero en los otros dos casos queda hemiplégico. Difícil es distinguir el reblandecimiento de la hemorragia; no obstante, un dolor fijo en un punto de la cabeza, el conservar la sensibilidad ó tal vez exacerbarse; los síntomas febriles con calambres y contracciones se presentan las más veces en los reblandecimientos.

J. Neuromas. — La hipergenesia y la hipertrofia de los elementos fundamentales del sistema nervioso han sido poco observadas. Se encuentran, sin embargo, en los centros nerviosos tumores que no son neuromas y que han sido descritos con el nombre de fibroplásticos. M. Robin cree que estos tumores se forman por la hipergenesia de los mielocitos; pero es probable que se formen más bien por los corpúsculos particulares que Virchow ha descrito en la neuroglia. Por lo demas, se sabe que los mielocitos de M. Robin están considerados por los micrógrafos como idénticos á los corpúsculos del tejido conjuntivo.

Las *neuromas* son tumores fibrosos que se desarrollan en el espesor de los troncos nerviosos á expensas del tejido conjuntivo que entra en su constitucion. Estos tumores separan y áun pueden destruir por la presion los tubos nerviosos que no forman nunca parte de su estructura.

CAPITULO X.

SISTEMA ÓSEO.

Comprende todos los huesos que componen el esqueleto, estudiando ademas en este sistema el periostio y la médula de los huesos.

Definicion. — Los huesos son órganos blancos, duros, cuyo conjunto constituye el esqueleto, y cuyo carácter distintivo es el tener en su superficie una membrana fibrovascular llamada periostio.

Preparacion. — Para preparar los huesos enteros y hacer esqueletos artificiales, es decir, sin ligamentos, se principia por macerarlos en agua pura durante ocho ó nueve meses; al cabo de este tiempo se limpian cuanto sea posible con un lienzo áspero, y con una raspadera ó un cepillo fuerte se termina la limpieza; despues se sumergen durante toda una noche en agua saturada de cloruro de cal, se colocan en seguida sobre cañizos al aire libre y al sol durante uno ó dos meses, teniendo cuidado de volverlos muchas veces y rociarlos con agua.

Con los huesos de los miembros hay que tener la precaucion de hacerles pequeños agujeros en distintos puntos de su superficie, especialmente en las extremidades, para que penetre el agua y salga la sangre y la grasa.

Esta precaucion es muy útil, sobre todo cuando se desea preparar pronto una pieza para un concurso, en cuya circunstancia se reemplaza la maceracion en el agua por una corriente de presion fuerte á que se someten los huesos por medio de un sistema de tubos de vidrio ó caoutchouc.

Para poner los huesos completamente blancos, puede hacerse lo siguiente: despues de la maceracion en agua comun, ocho ó nueve meses, se coloca el esqueleto en agua de cal completamente saturada (ésta se prepara echando en agua trozos de cal viva, de los que sólo se disuelve una cantidad determinada); se renueva este agua todos los dias, y al cabo de algun tiempo, que varía de algunas semanas á dos meses, la grasa queda destruida y los huesos completamente blancos.

Estos detalles los debemos en su mayor parte á la atencion de M. Guérin, fabricante de esqueletos y naturalista.

Cuando se quiera estudiar al microscopio el tejido óseo, deben tomarse un hueso fresco y otro seco para hacer el estudio comparativo de los dos estados.

Para el de los huesos frescos, se cortan con una sierra láminas tan delgadas como se puedan, y se afinan por sus dos caras sobre una piedra áspera, ó bien frotando la lámina ósea entre dos piedras de repasar, para lo que es necesario tener alguna costumbre: se lava en seguida en agua y se pone á macerar por uno ó dos dias en éter, que destruye la materia grasa. En este estado queda útil para la observacion, pero en el momento de examinarlo se le pone una gota de glicerina (Robin). Tambien se puede empapar la preparacion bajo el campo del microscopio con una gota de aceite ó de súlfuro de carbono; el líquido se filtra por los osteoplastos, que se ponen oscuros como en los huesos secos.

Otro procedimiento. Se macera la sustancia ósea durante uno ó dos dias en una mezcla de tres partes de agua por una de ácido clorhídrico: las sales se disuelven, y el hueso reblandecido se puede cortar en capas delgadas con una navaja de afeitar, como el tejido cartilaginoso. Los cortes se hacen, ya perpendiculares, ya paralelos ú oblícuos en todos sentidos.

Los vasos de los huesos pueden ser inyectados con una inyeccion fina, que se hace bien para los frescos.

Las laminillas de los huesos secos se pueden preparar por el procedimiento indicado ántes; en este caso, los osteoplastos se presentan en forma de puntos irregulares y de color negro por el aire que los ocupa (se sabe que el aire encerrado parece negro mirado al microscopio).

Con una inyeccion muy penetrante (*Véase* Inyecciones) se pueden inyectar los osteoplastos, los canales de Havers y los canalículos óseos: para esto se cubre la superficie ósea con un barniz impermeable que se deja secar, se introduce despues la extremidad del aparato para inyectar en un agujero practicado al efecto en una de las extremidades del hueso, para impedir se escape el líquido, y se procede á la operacion.

§ 1. — Division. — Considerados en conjunto, los huesos se dividen en tres especies: largos, planos y cortos.

Los huesos largos tienen una extension más ó ménos considerable; algunos son muy

cortos como las falanges. Están provistos de una cavidad llamada *conducto medular*. Su cuerpo ó *diáfisis* está formado de sustancia compacta; sus extremidades ó *epífisis*, representan huesos cortos, y están formadas como éstos de sustancia esponjosa cubierta de una lámina compacta. Las areolas de la sustancia esponjosa comunican todas entre sí y con el conducto medular, de modo que haciendo dos agujeros, uno en cada extremidad de un hueso largo, se puede hacer pasar por él una corriente de agua. Los huesos planos y largos están formados de dos láminas de sustancia compacta que comprenden entre sí una cantidad regularmente poco considerable de sustancia esponjosa. En el cráneo, la lámina que mira á la cavidad craneal se llama *tabla interna ó lámina vítrea*, por oposicion á la otra que se llama *lámina externa*, y la sustancia esponjosa que separa las dos láminas tiene el nombre de *díploe*.

Los huesos cortos, ordinariamente de pequeñas dimensiones, están formados de sustancia esponjosa y revestidos de una lámina compacta; tienen la misma estructura que las extremidades de los huesos largos. Las laminillas óseas que componen la porcion esponjosa, son siempre perpendiculares á las superficies de presion.

§ 2.—**Esqueleto.**— El esqueleto puede ser *natural* ó *artificial*: el primero es aquel en que los ligamentos se han conservado; el artificial, que es el que sirve ordinariamente para el estudio, está formado de huesos reunidos entre sí por medio de ligamentos artificiales.

El número de huesos que constituyen el esqueleto, no es el mismo segun los autores; pues unos consideran los del oido como demasiado pequeños para ser contados; otros no cuentan los sesamóideos como huesos, y otros, en fin, describen varios, donde realmente no existen más que uno sólo, como el esternon y el cóxis.

Hay en el cuerpo humano 208 huesos.

Columna vertebral.	26
Cráneo...	8
Cara...	14
Huesecillos del oido..	8
Hueso Yoides..	1
Tórax.	25
Miembros superiores.	64
Miembros inferiores..	62
	208

Se encuentran ademas en el esqueleto varios huesos irregulares; los *vormianos* que se desarrollan en las suturas del cráneo, y los *sesamóideos* que se presentan en el espesor de los tendones. La rótula es un hueso sesamóideo, pero tan desarrollado, que con justicia hemos creido deber contarlo entre los huesos del esqueleto.

§ 3.—**Conformacion exterior de los huesos.**—Los huesos están situados, sobre la línea media los *impares*, y á los lados los *pares*.

Su direccion es muy variable. Hablaremos en la osteología de la direccion de cada hueso en particular.

Su volúmen y su peso han sido poco estudiados. No obstante, segun M. de Luca, todos los huesos reunidos de un hombre de veinticinco á treinta años, llegan á tener un peso de 5 á 6 kilógramos, la mitad derecha, algo más pesada que la izquierda. Una seccion dada al esqueleto al nivel de la segunda vértebra lumbar, le dividiria en dos partes iguales en peso. Veremos pronto que el peso absoluto y el específico de los huesos disminuye en el anciano.

Los huesos tienen una resistencia y una dureza considerables que tambien disminuyen en el anciano, como sucede con el peso. La rarefaccion de la sustancia ósea en esa

edad, es la causa de todos estos cambios, lo cual explica por qué las fracturas son más frecuentes en la edad decrépita.

La *forma* de los huesos varía en todos ellos; su superficie está sembrada de eminencias, de depresiones, y de agujeros.

Las eminencias tienen diferentes nombres: apófisis, epífisis, protuberancias, espinas, crestas, rugosidades, etc.

Las *apófisis* son eminencias de cierto volúmen situadas en la superficie de los huesos con las cuales se continúan: apófisis coracóides, olécranon, coronóides, etc.

Las *epífisis* son tambien eminencias análogas, pero que están separadas de ellos por una capa de cartílago que se osifica en una época más ó ménos avanzada, no diferenciándose entónces en nada de las apófisis.

Se llaman *protuberancias* ciertas eminencias rugosas, ordinariamente ménos desarrolladas que las apófisis; protuberancias occipitales interna y externa.

Las *espinas* son prolongaciones por lo regular delgadas y puntiagudas, que llevan tambien el nombre de apófisis; las crestas son líneas más ó ménos salientes, y finalmente, se llaman rugosidades las superficies desiguales cubiertas de asperezas, que sirven para la insercion de músculos.

Las *depresiones* son, unas articulares, otras no articulares: las primeras toman las más veces su nombre de la forma que presentan: cavidades glenoideas y cotiloideas. Las cavidades no articulares forman las fosas, los senos, los canales, las ranuras, etc.

Los *agujeros* de los huesos están destinados al paso de vasos y de nervios: se observan cuatro clases, y se les da el nombre de orificios de primero, segundo, tercero y cuarto órden.

Los orificios de primer órden, bastante anchos, dan paso á la arteria principal de los huesos, llamándose agujeros *nutricios:* están situados por delante en los tres huesos largos del miembro superior y se dirigen hácia el codo: en los tres huesos largos del miembro inferior miran hácia atrás, y su direccion es divergente á la rodilla. En la mano, los agujeros nutricios están situados en la cara palmar de los huesos, y se alejan de la articulacion metacarpo-falángica; los del pié, en la cara plantar y con la misma direccion.

Los orificios de segundo órden se hallan en las extremidades de los huesos largos, en la circunferencia de los planos y en la superficie de los cortos, dando paso tambien á pequeñas arterias.

Los orificios de tercer órden, se ven en el cuerpo de los huesos largos y en la superficie de los planos y cortos; son pequeños conductos que se distinguen claramente á favor de un lente en número de 40 á 50 por centímetro cuadrado, siendo el origen de los canales de Havers que se internan en el espesor de la sustancia ósea.

Los orificios de cuarto órden, innumerables y microscópicos, corresponden á los canalículos óseos procedentes de los osteoplastos, y no contienen capilares.

§ 4.—Composicion química.—Estructura del tejido óseo. — La constitucion de los huesos difiere mucho segun se examine en un hueso seco ó fresco: los secos, que forman el esqueleto y son los que se emplean para el estudio, están formados únicamente por la sustancia ósea; los frescos, ademas de esa sustancia, contienen una membrana exterior que se llama periostio, una sustancia que llena las cavidades de la ósea, llamada médula, vasos y nervios.

Huesos en estado seco.

La sustancia de los huesos es en todas partes la misma: si se divide un hueso cualquiera, se ve que está formado en la superficie por una capa blanca, condensada, más ó ménos gruesa, á la que se da el nombre de *sustancia compacta;* el interior está constituido por tabiques delgados que se entrecruzan formando cavidades más ó ménos anchas, que se comunican todas entre sí en el mismo hueso; el conjunto de estos tabiques

y cavidades forma la *sustancia esponjosa*. En algunos puntos indeterminados de la diáfisis, y principalmente en las extremidades del conducto medular de los huesos largos, se encuentran filamentos óseos muy delgados y entrecruzados, á los que Gerdy ha dado el nombre de *tejido reticular*.

Las sustancias compactas y esponjosas son de idéntica textura, no difereciándose más que en la forma condensada de la una y la suelta y areolar de la otra: si se nos permite establecer una comparacion, diremos que la sustancia esponjosa es á la sustancia compacta lo que un trozo de miga de pan es á la masa condensada y tupida que se forma despues de cocido en su capa exterior.

Bajo el punto de vista químico, los huesos están compuestos de materia orgánica y materia inorgánica, ya se examine la sustancia esponjosa ó la compacta, ó ya un hueso largo, plano ó corto. Segun Berzélius, las dos materias indicadas entran en las proporciones siguientes:

Materia orgánica.		
Materia animal reducible por la coccion. . . .	32,17	33,30
Materia animal insoluble..	1,13	
Materia inorgánica.		
Fosfato de cal..	51,04	66,70
Carbonato de cal..	11,30	
Fluato de cal.	2,00	
Fosfato de magnesia..	1,16	
Sosa y cloruro de sodio..	1,20	
	100,00	100,00



Fig. 71.

Sustancia esponjosa del cuello del fémur de un adulto (50 años). Las paredes compactas del cuello son algo delgadas.

Para separar la parte orgánica de la inorgánica, se quema el hueso hasta calcinarlo, la materia se destruye completamente y no quedan más que las sales, conservando la forma del hueso, que se reduce á polvo al menor contacto.

Si se somete á la accion del ácido clorhídrico diluido, las sales del hueso se disuelven, quedando sólo la materia orgánica, blanda, elástica, y con la forma del hueso. Esta materia no se disuelve en los álcalis con la facilidad que la fibrina y la albúmina, pero se descompone fácilmente por la coccion en agua hirviendo, que la hace pasar al estado de soluble, en el que toma el nombre de gelatina, que se separa en masa por el enfriamiento. Esta materia orgánica, diferente de la albúmina, de la fibrina y de la gelatina en el momento en que se obtiene, ha recibido el nombre, en ese momento, de *oseina* ú *osteina*. (Robin y Verdeil). La oseina obtenida de este modo por el agua hirviendo, deja ver la fina película que tapiza las cavidades osteoplásticas.

En opinion de Bichat, las proporciones de la materia orgánica y de la inorgánica varían con la edad; pero ha sido combatida por Nélaton, que recientemente ha hecho numerosos experimentos en union de M. Sappey, y ambos han demostrado:

1.° Que la parte orgánica disminuye hasta el completo desarrollo de los huesos, y las sales aumentan en la misma proporcion.

2.° Desde el momento en que se completa la osificacion (25 años) hasta la extrema vejez, la proporcion entre las dos sustancias no cambia.

3.° En la extrema vejez se produce un fenómeno inverso al que se nota en los sujetos jóvenes, es decir, aumenta la parte orgánica y disminuyen las sales.

Por los experimentos hechos en sujetos de todas edades, las diferencias entre las dos sustancias son tan pequeñas, que podemos considerar la sustancia ósea como un compuesto conocido y definido; estas son las conclusiones de MM. Nélaton y Sappey, con las que está conforme la opinion de Malgaigne.

Caractéres microscópicos.

Bajo el punto de vista microscópico, el hueso seco está formado únicamente de sustancia ósea, que constituye el elemento anatómico fundamental del tejido del fresco.

La sustancia ósea es homogénea, amorfa, combinada íntimamente con las sales calcáreas que la hacen dura y rígida: está cruzada de pequeñas cavidades llamadas osteoplastos y de conductos conocidos con el nombre de canales de Havers; nace de un blastema segregado en la cara interna del periostio por los vasos de esta membrana, presentando siempre la misma disposicion. Alrededor de cada canal de Havers forma varios cilindros, embutidos unos en otros, que se comprimen con los cilindros óseos de los conductos inmediatos. (*Véase* fig. 72, 2, 2.)

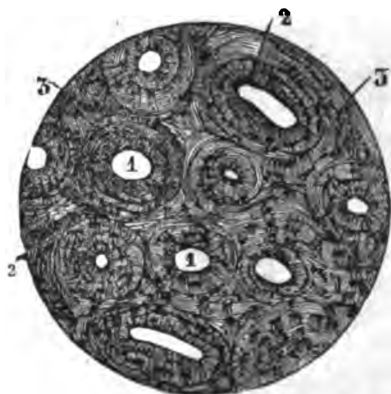


FIG. 72.

Corte horizontal del femur. —1, 1. Corte de los conductos de Havers. —2, 2. Cilindros de sustancia ósea embutidos unos en otros. — 3, 3. Osteoplastos.—Ampliacion de 100 diámetros.

En la diáfisis de los huesos largos, estos cilindros forman series más ó ménos regulares alrededor del canal medular. Hay, pues, dos sistemas de cilindros óseos: unos, infinitamente pequeños, que rodean á cada canal de Havers; otros, más considerables, que rodean el canal medular y están formados por la yustaposicion de los primeros. En la superficie de los huesos, parece que los cilindros debieran dejar entre sí surcos ó canales: así es en efecto, pero esos canales están llenos por la sustancia que exhala el periosto, y es la que forma la superficie lisa de los huesos.

Osteoplastos.—Los osteoplastos son las cavidades huecas que acabamos de ver en la sustancia amorfa. Se encuentran en todas partes donde haya tejido óseo, siendo característicos de este tejido. Los osteoplastos no se encuentran en las concreciones de los orificios de la base de los ventrículos del corazon, ni en las concreciones de las arterias; así es que á estas se las llama *concreciones osiformes* y no *óseas*. Están diseminados en tan gran número por toda la sustancia ósea, que Hartinge valúa su número en novecientos diez por milímetro cuadrado: se encuentran entre las laminillas que forma la sustancia ósea, en el centro de las laminillas, en el tejido esponjoso más fino, y en el tejido compacto. Los osteoplastos tienen la forma de una pequeña cavidad ovóidea, lenticular ó poliédrica. En el estado fresco, el centro es brillante como el de una cavidad llena de líquido, y en el seco, la cavidad y sus prolongaciones toman un tinte negruzco debido á la presencia de gas. Algunos autores las llaman *células óseas*.



FIG. 73.

Osteoplastos vistos con un aumento de 450 diámetros. Los puntos negros representan los canalículos óseos cortados al traves.

Las dimensiones del osteoplasto son 0mm,020 de largo, por 0mm,010 de ancho próximamente; sus bordes son rectos, y su cavidad está tapizada de un películo extraordinariamente fino.

De la periferia del osteoplasto salen muchas prolongaciones huecas que comunican con su cavidad, y se llaman *canalículos óseos*. Estas prolongaciones tienen de 0mm,002 á 0mm,003 de diámetro; se ramifican y se anastomosan con las prolongaciones de las cavidades vecinas; se abren en los conductos de Havers, en la superficie de los huesos, los osteoplastos más próximos á ellos, así como en el canal medular los de los que se encuentran junto á él. Veremos pronto que el hueso está atravesado en todas direcciones por una multitud de canales que forman un sistema particular sin interrupcion ninguna en toda la superficie del hueso.

Conductos de Havers.—Se llaman así los conductos que se hallan en

el seno de la sustancia ósea, que contienen vasos y comunican con los agujeros nutricios de los huesos. Estos tubos se ramifican como los vasos que contienen, y con su reunion y sus ramificaciones forman mallas, de las cuales las más pequeñas tienen ordinariamente $0^{mm},1$. Algunos de estos conductos se abren en la superficie de los huesos por orificios como los de una flauta. Los canales de Havers se dirigen siempre en sentido del diámetro mayor de los huesos, perpendicularmente al eje mayor de los osteoplastos, y á su alrededor se encuentran los pequeños cilindros óseos de que ya hemos hablado; se anastomosan frecuentemente entre sí con los canalículos óseos que proceden de los osteoplastos y con los vasos que se encuentran en el conducto medular de los huesos. Los más pequeños tienen de $0^{mm},03$ á $0^{mm},04$. Estos canales no se encuentran en las láminas del tejido esponjoso de ménos espesor de $0^{mm},1$.

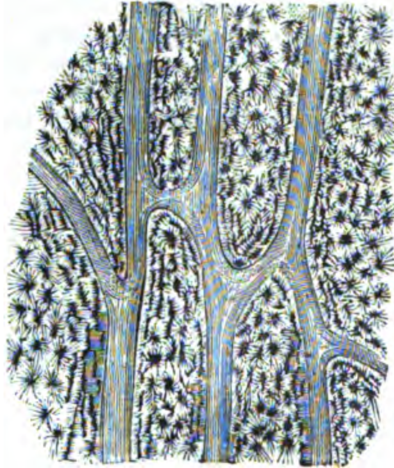


FIG. 71.

Lámina superficial de un hueso largo. Se ven los conductos de Havers longitudinales, y paralelos al eje mayor del hueso, sus anastomósis trasversales y los osteoplastos.

Huesos en estado fresco.

El tejido óseo en estado fresco está constituido: 1.° por la sustancia ósea; 2.° por vasos y nervios; 3.° por el periostio que le cubre; 4.° por la médula contenida en su interior.

Como acabamos de demostrar, la sustancia ósea forma el elemento fundamental y característico de los huesos.

A. Vasos y nervios.

Los vasos de los huesos son excesivamente numerosos; su trayecto nos es ya conocido, pues que hemos estudiado los agujeros que les abren paso en su superficie: en los largos, penetra una arteria bastante voluminosa por el agujero nutricio principal; los de segundo órden dan paso á arterias más pequeñas pero más numerosas, y los diminutos orificios que tanto abundan en la superficie del hueso sirven de trayecto á infinitos vasos arteriales procedentes del periostio. Ya sabemos que por los orificios microscópicos ó de cuarto órden no pasa vaso alguno.

La *arteria nutricia*, en los huesos largos, se bifurca al llegar al conducto medular, y cada una de sus divisiones va á anastomosarse en las extremidades del hueso con los vasos de segundo órden. Todas las arterias se dividen y subdividen formando una rica y espesa red situada entre la sustancia ósea y la médula, cuya red no es verdadera membrana: y con justa razon MM. Gosselin y Regnault han rechazado las denominacio-

nes de *membrana medular* y *periostio interno* que impropiamente se las habia dádo. Por los pequeños y numerosos agujeros de tercer órden que se encuentran en la superficie de los huesos, penetran otras tantas delgadísimas arterias procedentes del periostio, que recorren los conductos de Havers, formando en el seno de la sustancia ósea una red muy cerrada; despues de recorrer en todos sentidos la sustancia del hueso, se precipitan en el conducto medular para concurrir á la formacion de la red ántes indicada, de la que parten numerosas ramificaciones que se pierden en el espesor de la médula.

Se encuentran en los canales de Havers, alrededor de los vasos que contienen algunos elementos de la médula, meduloceles, mieloplaxos y sustancia amorfa; tambien se encuentran algunas vesículas grasosas aunque muy raras. Estos elementos están colocados con mucha irregularidad alrededor de los vasos, pues faltan en unos puntos y se agrupan en otros.

En los huesos cortos y planos, los capilares despues de alimentar la sustancia ósea, se abren en las cavidades óseas de la materia esponjosa para terminarse en el espesor de la médula roja y sanguinolenta que llena las areolas.

Las *venas* de los huesos no siguen por lo regular el trayecto de las arterias; salen por los agujeros de segundo órden que hemos indicado existen en las extremidades de los huesos largos, llevando la sangre que recogen de la médula y de las sustancias compacta y esponjosa. No tienen fibras musculares, pues están reducidas á la túnica interna que se adhiere á la sustancia compacta, limitando el conducto en que se encuentran situadas. En los huesos planos del cráneo y en el cuerpo de las vértebras, tienen las venas la misma disposicion; son voluminosas y han sido estudiadas con el nombre de conductos venosos por Breschet y Dupuytren. Luégo que se osifican las suturas del cráneo, dichos conductos se anastomosan entre sí á traves de la sustancia osificada de las suturas.

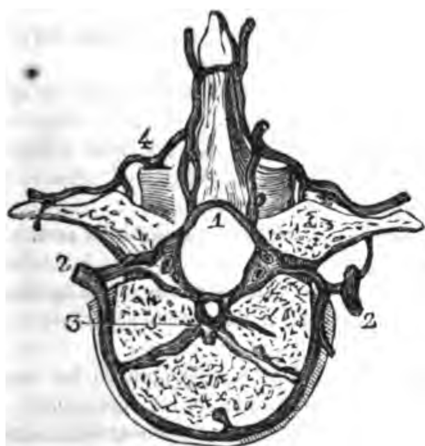


Fig. 75.

Conductos venosos, 3, del cuerpo de una vértebra, anastomosándose con las venas intraraquídeas, 1, y extraraquídeas, 2, 2.

Los *vasos linfáticos* no han podido aún ser vistos en el tejido óseo á pesar de las minuciosas observaciones de M. Sappey.

El tejido óseo está provisto de *nervios* que proceden del gran simpático y especialmente de los cerebro-raquídeos. Los filetes nerviosos penetran con los vasos en el tejido óseo, tanto en los cortos como en los planos y en los largos; se ramifican en su interior y se distribuyen por la médula, pero no se conoce la manera como terminan.

Los huesos largos reciben por su cuerpo nervios diafisiarios, y por sus extremidades nervios epifisiarios, visibles á la simple vista. El nervio ciático y el crural suministran

los del fémur, el nervio tibial posterior los de la tibia, el nervio músculo cutáneo los del húmero, etc.

B. Periostio.

El periostio es una membrana fibrovascular inmediatamente aplicada sobre todos los huesos.

Su *color* es blanquecino ó blanco amarillento.

Su *resistencia* es considerable con la de los tejidos fibrosos en general.

Su *espesor* varía segun las regiones; regularmente es de algunos décimos de milímetro, pero en algunos puntos puede llegar á tres ó cuatro milímetros, como se nota en la cara anterior del cuello del fémur, donde el espesor y resistencia del periostio sostienen en contacto muchas veces los fragmentos en los casos de fractura: lo mismo se observa en la extremidad inferior del fémur y en el olécranon, donde igualmente es de bastante espesor, como en la superficie basilar del occipital que forma la parte más alta de la faringe, siendo especialmente esta region donde se implantan los pólipos nasofaringeos. El espesor del periostio es más considerable en el niño, y hace que las fracturas en esta edad, rara vez se vean acompañadas de dislocacion; ejemplo: fractura del cuello del fémur.

La *adherencia* de esta membrana al tejido óseo varía segun las regiones; por lo regular es muy considerable, y se hace no solamente por los vasos y nervios que del periostio van al tejido óseo, sino tambien por numerosas prolongaciones fibrosas que se implantan directamente en el hueso. En algunos puntos, la adherencia es ménos considerable: los huesos de la cara pueden despojarse fácilmente de su periostio y lo mismo sucede con los de la cavidad orbitaria y bóveda palatina, en los que el periostio no se adhiere más que al nivel de las suturas y de los orificios; fundándose en esta débil adherencia, el profesor M. Nélaton ha concebido y ejecutado con admirable éxito la reunion de la bóveda palatina para estirpar los pólipos nasofaringeos. La adherencia del periostio es ménos considerable en los niños, pues aumenta con la edad.

El periostio presenta: 1.° Una *cara profunda* en relacion con el hueso, al que se adhiere por sus numerosas prolongaciones fibrovasculares y nerviosas. 2.° Una *cara superficial* en relacion con los órganos que rodean al hueso. Esta cara tiene numerosas relaciones con los tejidos conjuntivo, fibroso, tendinoso, cartilaginoso, seroso, muscular, vascular, con los órganos de los sentidos, la piel y las mucosas.

A. *Tejido conjuntivo.*—En algunos puntos de la cara superficial del periostio se encuentra tejido conjuntivo: se observa en los puntos que son la base de deslizamientos, como en la region epicraneal, donde el periostio está separado de la aponeurósis por una capa celulosa floja, y en la cara interna de la tibia, que sólo le separa de la piel el tejido celular.

B. *Tejido fibroso.*—En un gran número de huesos, por ejemplo en los largos de los miembros, el periostio recibe no solamente la insercion de los ligamentos interóseos del antebrazo y de la pierna, sino tambien los de las vainas aponeuróticas que se desprenden de la aponeurósis principal del miembro para dividir en varios grupos los músculos de cada region. El tejido que forma esas vainas y los ligamentos, se confunden con el del periostio.

En las extremidades de los huesos, el periostio está cubierto á su vez por una capa de tejido fibroso bastante espesa, que le refuerza y cruza de surcos para facilitar el deslizamiento de los tendones, como se observa en las extremidades de los huesos largos de los miembros, sobre todo en el fémur, en el rádio y en la tibia.

Cuando un ligamento se inserta en las extremidades de los huesos, el periostio desaparece, de modo que el ligamento se implanta directamente en la sustancia ósea, y las fibras que forman el periostio son contiguas á las del ligamento.

Esas son las numerosas conexiones del periostio con el tejido fibroso, que por algunos

anatómicos se ha considerado como el punto de partida de los tendones de los ligamentos y de la aponeurósis.

C. *Tendones.*—Cuando un tendon se inserta ya en el cuerpo de un hueso ó en sus extremidades, lo hace directamente sobre la superficie ósea, desapareciendo el periostio.

D. *Cartílagos.*—Al nivel de las articulaciones, el periostio se adelgaza poco á poco para cesar completamente en los límites del cartílago articular, al cual se adhiere bastante y se puede levantar con él despues de una maceracion prolongada.

En la cabeza, el periostio tiene una adherencia íntima con el *cartílago sutural*, que llena las suturas en los individuos jóvenes; por esta razon es por lo que el cefalomatoma ó tumor sanguíneo de los reciennacidos que se desarrolla entre el periostio y el hueso, se presenta casi constantemente en la línea media.

E. *Serosas.*—Tambien tiene relaciones el periostio con el sistema seroso. Sin referirnos á la duramadre que las tiene con la aracnóides, vemos que el periostio de la cara interna de las costillas está en relacion con la pleura. En muchos puntos lo está con las vainas tendinosas y subcutáneas; las primeras se hallan en las extremidades de los huesos largos, en los mismos puntos donde se encuentran las ranuras fibrosas; las segundas en las crestas óseas, epitrocleas, epicóndilo, olécranon, etc., en donde la piel está expuesta á frotamientos.

F. *Músculos.*—La membrana nutricia de los huesos se relaciona con muchos músculos. Los unos se deslizan sobre ella en vainas fibrosas por medio de serosas tendinosas; los otros á favor del tejido celular; pero en algunos puntos las fibras musculares se implantan directamente sobre ella, en cuyos puntos se adelgaza; ejemplo: el braquial anterior, el peróneo lateral corto, los extensores de los dedos del pié, los de la pierna, el popliteo, el plantar delgado, etc.

G. *Vasos.*—Algunos grandes vasos, tal como la aorta y la vena cava inferior, pasan sobre el periostio al nivel de las vértebras, pero los separa el tejido celular; y en la mayor parte de los puntos en que el periostio está en relacion con los grandes vasos se pueden sentir las pulsaciones arteriales, como por ejemplo: la arteria facial sobre el maxilar inferior, la femoral sobre la eminencia ileopectínea y en el tercio inferior del fémur, la tibial anterior en la parte inferior de la cara externa de la tibia.

H. *Órganos de los sentidos.*—Sólo ofrece algunas consideraciones el periostio que cubre la parte del oido interno, donde se continúa por la superficie interna de la lámina de los contornos y del caracol, por la cara interna del vestíbulo y de los conductos semicirculares, aplicándose á la cara interna del tímpano secundario de Scarpa que cierra las ventanas redonda y oval. Este periostio es delgado, de color rosa en el feto y blanco en el adulto; exhala el líquido de Cotugno ó perelinfa, y se continúa con el periostio extracraneal á traves del acueducto del caracol.

I. *Piel.*—Pocas relaciones tiene el periostio con la piel; una sola region se halla en este caso, que es la cara interna de la tibia, donde en toda su extension, excepto las partes superior é inferior, está separada de la piel sólo por una delgada capa de tejido celular. En las extremidades de las terceras falanges se confunde con el dérmis de la piel.

J. *Mucosas.*—En las cavidades de la cara se hallan las mucosas íntimamente adheridas al periostio, con el que se confunde su dérmis, por lo que se las da el nombre de *fibromucosas*. En estas regiones el periostio se adhiere más á la mucosa que al hueso, como por ejemplo: las fosas nasales, bóveda palatina, caja del tímpano, encías; pero exceptúase de esta regla la bóveda de la faringe, donde el periostio se une íntimamente á la mucosa y al hueso.

Del periostio en las diversas regiones.

Hay regiones en las que el periostio requiere especial mencion.

Hemos visto las particularidades que presenta: 1.º en las extremidades de los huesos largos; 2.º en el cuello del fémur; 3.º en la superficie basilar del occipital; 4.º en la bóveda palatina y en las encías; 5.º en las fosas nasales; 6.º en la caja del tímpano y en el oido interno. En los huesos largos y en los cortos se encuentra de la misma manera, dejando de existir en las superficies articulares, y afectando numerosas relaciones con los diversos tejidos, especialmente con el fibroso.

Pero en el *cráneo* y en la *columna vertebral* presenta algunas particularidades interesantes.

En la bóveda, el periostio ó pericráneo, en lugar de terminarse al nivel de las articulaciones, se adhiere íntimamente con el cartílago sutural, lo cual se indicó por primera vez en 1730 por Hunauld. Este cartílago se adhiere tambien íntimamente á la duramadre. En la base del cráneo y en la columna, el periostio se halla lo mismo que en las demas partes del esqueleto, pero en los agujeros de conjuncion y en los de la base del cráneo, penetra por ellos para continuarse con la duramadre craneal y raquídea, como se continúa por la bóveda á traves de las suturas, de manera que se pueden considerar ambas membranas como dos hojas entre las que se han desarrollado los huesos del cráneo y de la columna vertebral. La duramadre puede considerarse, con fundamento, como un periostio interno, pues por un lado es la única membrana fibrosa que cubre la superficie interna de estos huesos, tapizándolos en todos sus puntos, y por otro, la experiencia ha demostrado que la duramadre tiene las mismas propiedades que el periostio: verdad es que estas propiedades las posee en grado ménos enérgico, pero las tiene, y aunque más débiles, no se la puede rehusar el nombre de *periostio*.

Pronto veremos que el periostio del cráneo difiere tambien en otras propiedades, bajo el punto de vista fisiológico.

Estructura del periostio.

El periostio está compuesto: 1.º de un tejido *propio* que tiene propiedades especiales, análogas á las del tejido que se encuentra en las glándulas, por ejemplo, pues como en éstas, está encargado de exhalar una linfa especial, un blastema particular, en cuyo seno se desarrolla la sustancia ósea; 2.º de vasos; 3.º de nervios.

1.º Tejido propio.—Está formado de dos elementos: *A*. La *fibra de tejido conjuntivo*, y *B*. *la fibra elástica*. Estos elementos no forman dos capas distintas como pretenden algunos autores; y preciso es prevenirse contra el abuso de dividir y subdividir las membranas en muchas capas, cuando realmente no existen. Lo que se puede decir es que las fibras del tejido conjuntivo son más abundantes en la cara superficial del periostio, y que la fibra elástica abunda más en la cara profunda, pero la separacion en membranas de estas dos capas es imposible.

Diremos, pues, que en la cara superficial del periostio se encuentran fibras laminosas aisladas en forma de manojos, formando un tejido borroso que afectan una direccion longitudinal en los huesos largos. Entre estas fibras laminosas se encuentran algunas células adiposas; aquí los vasos y nervios del periostio se dividen, y se dirigen al hueso atravesando la capa profunda.

La cara profunda del periostio está formada casi exclusivamente de fibras elásticas;

unas pertenecen á la variedad dartóica, las otras á la fibrosa anastomosada. Esta capa profunda es la llamada por algunos autores *osteogénica*.

2.º Vasos.—Las *arterias* del periostio son numerosas: las unas, voluminosas, no hacen más que atravesarlo para introducirse en los conductos nutricios de los huesos; las otras se ramifican, para deslizarse despues en forma de capilares por los pequeños agujeros que desde la superficie del hueso comunican con los conductos de Havers.

Las *venas* son más numerosas que las arterias: se encuentran por lo general dos venitas para cada arteria pequeña.

Los *vasos linfáticos* no han sido aún demostrados.

3.º Nervios.—Los nervios son numerosos. La mayor parte atraviesan el periostio para correr al tejido óseo y sobre todo á la sustancia medular; muy pocos son los que se ramifican.

Usos del periostio.

Cuáles son los usos del periostio? En su espesor es donde se subdividen los vasos que han de ir á parar á los huesos, sirviéndoles como de criba: esto es evidente, pero tiene un uso más importante, que es el de exhalar contínuamente un blastema que sirve para el acrecentamiento de los huesos.

Cada tejido en la economía posee propiedades particulares: los acinis de la parótida segregan saliva, los del hígado forman bílis, el periostio suministra un líquido que forma el hueso, el blastema exhalado por las extremidades de un músculo dividido reforma al músculo, así como el del nervio forma el nervio.

Esta propiedad del periostio es de las más evidentes; se manifiesta en la cicatrizacion de las fracturas y con más evidencia en la formacion de huesos nuevos. En fin, experimentalmente, M. Ollier, cirujano director del Hôtel-Dieu de Lyon, acaba de demostrar las propiedades del periostio.

No citaré ahora los experimentos de Duhamel, de Monceau y de M. Flourens sobre la rubia (*Véase* Desarrollo de los huesos, algunas páginas más adelante); me contentaré con indicar algunos de los resultados obtenidos por M. Ollier. Despues de muchas investigaciones (1858, 1859 y 1860), este hábil cirujano ha pasado varias comunicaciones á la Academia de Ciencias y á la Sociedad de Biologia, que se encuentran en la *Gaceta hebdomadaria* (años 1858, 1859, 1860), con una larga Memoria de este autor, lo mismo que en el *Diario de Fisiologia* de M. Brown-Séquard.

Estos experimentos demuestran que el periostio tiene en sí mismo la propiedad de regenerar el tejido óseo, pues se puede, trasplantando fragmentos de periostio, producir huesos artificiales, no sólo en los tejidos del mismo animal, sino tambien en los análogos de especie diferente (del perro al conejo). Hay más; ha tomado pedazos de periostio de un animal, despues de una hora de muerto, y colocado ó ingerido en otro de la misma especie, ha visto reproducirse un hueso de la misma forma del pedazo perióstico y desarrollarse en él vasos. Estos experimentos se han hecho en la cresta de los gallos, bajo la piel del cráneo y de la ingle de conejos, en el capivar, pollo, pichon, etc.

M. Ollier ha deducido de sus últimos experimentos que la falta de la circulacion y de la respiracion no afectan inmediatamente la pérdida de las propiedades del tejido.

En el caso en que la trasplantacion del periostio no produzca un nuevo hueso, hace el papel de cuerpo extraño y ocasiona la supuracion.

En 1.º de Agosto de 1859, M. Ollier pasó una comunicacion á la Academia de Ciencias, dando cuenta de análogos experimentos hechos con la duramadre. Hizo trasplanta-

ciones de esta membrana como ántes las habia hecho del periostio, y ha observado que da origen á pequeños huesos perfectamente constituidos, con todos los caractéres anatómicos de la sustancia ósea: esta propiedad de la duramadre disminuye con la edad, segun observaciones del mismo autor, y dice que la superficie externa de esta membrana es sólo la que está dotada de la propiedad de regenerar el tejido óseo, de modo que sólo dicha superficie es la que merece el nombre de periostio. Los tabiques de la duramadre, como la hoz del cerebro y la tienda del cerebelo, no son susceptibles de osificarse por la trasplantacion.

Aunque el periostio sirve para la formacion del tejido óseo, no se crea por esto que una despegadura extensa de esta membrana entrañe necesariamente la muerte del hueso. J. L. Petit y Tenon protestaron desde el siglo XVIII contra la práctica errónea, que consistia en cubrir con tópicos irritantes las superficies desnudas de los huesos, con el fin de precipitar la mortificacion, en la persuasion que estaban de que los huesos desnudos debian inevitablemente ser heridos de muerte.

El periostio del cráneo, lo mismo que la duramadre ó periostio interno, tienen ménos fuerza de reparacion que el de otros puntos. La falta de callo en la mayor parte de las fracturas de la base del cráneo lo demuestran. J. L. Petit y Tenon en el siglo último, MM. Velpeau y Richet en nuestros dias, han insistido en este punto y demostrado que en las reparaciones óseas del cráneo, las superficies de la herida suministran más materiales que las membranas, como se observa despues de la operacion del trépano.

Mucho se ha discutido sobre la sensibilidad del periostio.

Jobert ha presentado á la Academia de Ciencias (1863) sus observaciones relativas á la regeneracion y reparacion de los tejidos, adoptando sobre la sensibilidad del periostio las ideas de Haller, que despues de haber cortado, rasgado y quemado el periostio en distintos animales sin producirles dolor, y de haber visto que el dolor se manifestaba á la cauterizacion é incision del pericráneo, ha dicho que la membrana nutricia de los huesos es casi insensible, y sólo excepcionalmente se descubre la sensibilidad en las regiones en que los nervios penetran en los huesos.

C. Médula de los huesos.

Se da el nombre de médula á la sustancia que llena el conducto medular y las areolas de la sustancia esponjosa de los huesos. Se la encuentra tanto en los principales conductos vasculares del tejido óseo, como en los cartílagos de osificacion, y en los puntos en que la sustancia ósea escasea.

Esta sustancia, de estructura muy variada segun las edades, tiene un peso específico muy poco considerable; es blanda y semilíquida en el vivo.

Se distinguen tres variedades: la fetal, la gelatiniforme y la adiposa.

La médula *fetal* ó *sanguínea* es roja, opaca, pulposa, casi desprovista de vesículas adiposas, contiene alguna cantidad de materia amorfa, de mieloplaxos, y gran cantidad de meduloceles, que forman las ocho décimas partes.

La médula *gelatiniforme* es blanda, semitrasparente, grisácea ó rosada: se presenta despues de las largas enfermedades en los convalecientes, contiene gran cantidad de materia amorfa, de mieloplaxos y de meduloceles.

La médula *adiposa ó amarilla* es densa, opaca, amarillenta: se encuentra en los huesos largos. En esta variedad, los meduloceles son ménos abundantes, pero se encuentra gran cantidad de vesículas grasosas, y tiene ménos vasos que las otras.

Estructura.—La médula está en contacto directo con las paredes de los conductos medulares y los tabiques de la sustancia esponjosa. El microscopio revela en ella la presencia del gran número de elementos, cuyas proporciones varían segun la clase de médula que se examina.

Se encuentra una materia amorfa, en la que están diseminados tres elementos diferentes: los mieloplaxos, los meduloceles y las vesículas adiposas. Los vasos capilares y los

nervios están colocados entre estos elementos con algunas fibras de tejido conjuntivo.

La *materia amorfa* es muy granulosa, sobre todo despues de la muerte: es rojiza y semitrasparente.

Los *mieloplaxos* de M. Robin ó *placas de núcleos múltiples* de los autores, son elementos aplanados en forma de láminas, con bordes irregulares, dentados, delgados, pálidos y finamente granulosos; contienen gran número de núcleos ovóideos (desde dos hasta treinta). Su diámetro es de 0mm,020 á 0mm,100: los núcleos contenidos en la placa, miden 0mm,010 de largo, por 0mm,006 de ancho. (Fig. 76.)

El agua no tiene accion alguna sobre estos elementos; el ácido acético los pone pálidos; los álcalis los disuelven: se destruyen espontáneamente en el cadáver al cabo de tres ó cuatro dias.

Las placas de núcleos múltiples son más numerosas en el niño y en la sustancia esponjosa de los huesos planos y cortos. Son tambien más numerosas en los puntos de la médula en contacto con el hueso.

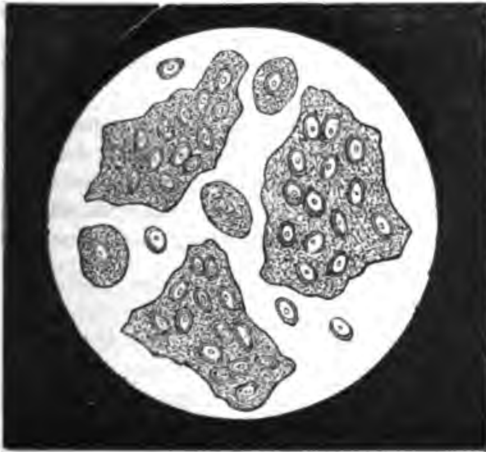


FIG. 76.

Meduloceles y placas de núcleos múltiples de la médula. Se ven tres mieloplaxos, tres meduloceles de una célula y cuatro núcleos libres.

Los *meduloceles* de M. Robin, ó *células* y *núcleos de la médula,* son elementos más abundantes en el feto, raros en el adulto, y más aún en el anciano; acompañan á los mieloplaxos; son tanto más numerosos, cuantas ménos células adiposas y materia amorfa se encuentre.

Los meduloceles, esféricos ó un poco poliédricos, con bordes regulares ó ligeramente dentados, contienen un núcleo nucleolado del tamaño de un glóbulo sanguíneo, rodeado de finas granulaciones. Su diámetro es de 0mm,008 á 0mm,012. (Fig. 76.)

Esta célula tiene mucha analogía con el leucocito ó glóbulo blanco de la sangre; pero se distinguen estos dos elementos por los caractéres siguientes: el medulocele no tiene su cavidad distinta de la pared, de modo que el agua no le hincha ni produce en sus granulaciones movimiénto browniano; el ácido acético le palidece pero no le disuleve; la orina y el fosfato de sodio no le contraen: los leucocitos tienen caractéres opuestos.

Los meduloceles se llenan muchas veces de gotitas grasas, y entónces se parecen á vesículas adiposas.

Los núcleos de los meduloceles no están todos contenidos en las células; algunos son libres, esféricos, regulares, finamente granulosos, sin nucleolo, y miden de 0mm,005 á 0mm,008. (Fig. 76.)

Las *vesículas grasosas* no existen en la médula fetal ó sanguínea: se presentan despues del nacimiento entre los meduloceles, dando á la médula un color amarillento; abun-

dan mucho en la médulá adiposa de los ancianos, y se ven tambien algunas gotitas grasosas que se escapan de las envolturas rotas.

Los *vasos capilares* en la médula abundan bastante; proceden de la pared de los huesos, á la que la médula se halla íntimamente unida, serpentean por entre los demas elementos, formando una red de mallas poligonales y ángulos redondeados, cuyas mallas tienen dos ó tres veces el diámetro de los capilares.

Los *nervios* de la médula acompañan á la arteria nutricia del hueso, penetran en el conducto medular y se dividen siguiendo los ramos de la arteria: desaparecen en cuanto la arteria penetra en la sustancia medular, despojándose de sus fibras, pues más bien están destinadas á la pared vascular que á la médula.

Las *fibras de tejido conjuntivo* no son muy abundantes; se encuentran algunas veces en la médula gelatiniforme. Estas fibras están entrecruzadas en todas direcciones, adheridas á los vasos sanguíneos, y no existen más que en el conducto medular de los huesos largos; tambien suelen hallarse en la médula corpúsculos de tejido conjuntivo.

Los *vasos linfáticos* no han podido verse áun, lo mismo que los de la sustancia ósea.

En los pájaros, la mayor parte de los huesos contienen aire en lugar de médula, á partir del desarrollo completo de dichos animales; pero durante su desarrollo, todos los huesos están llenos de aquella sustancia.

El uso de la médula es llenar las cavidades que se producen en la sustancia ósea, y reemplazar las partes del hueso conforme se van ramificando.

Desarrollo.—La médula nace siempre despues que el tejido óseo se llena de cavidades para recibirla (en un principio este tejido es compacto en todas sus partes; no hay sustancia esponjosa). Sus elementos nacen de todos los puntos del hueso y casi al mismo tiempo. Los núcleos de los meduloceles y los mieloplaxos aparecen primero, despues se presenta la cubierta que los envuelve, y más tarde las granulaciones.

Aplicaciones patológicas. — Las placas de núcleos múltiples son con mucha frecuencia el orígen de la hipergenesia, en cuyo caso se desarrollan los tumores, bien en la superficie de los huesos ó bien en su parte profunda. Se ve igualmente nacer este elemento en los tejidos donde no existe médula, y formar tumores de naturaleza heterotópica. En todos estos tumores se observa una hipertrofia de las placas y de los núcleos que pueden doblar y triplicar de volúmen. Se llaman *tumores mieloplázicos* de los huesos.

Los *tumores mielóides,* núcleos *epulis* y *osteosárcomos* no son más que hipergenesias de los *mieloplaxos.*

Con ménos frecuencia se observan los tumores formados por la hipergenesia de los meduloceles; estos tienen un aspecto encefalóideo, y se describen muchas veces con el nombre de *cáncer de los huesos.*

Los vasos capilares de la médula pueden presentar una dilatacion varicosa que hace aumentar el volúmen del hueso en el punto que ocupan: esto es lo que otras veces se ha llamado *espina ventosa*, *tumores sanguíneos de los huesos.*

Algunas veces se ven nacer los *encondromas* en el tejido medular. (*Véase* más adelante, Aplicaciones patológicas, tumores de los huesos.)

---

§ 5. — Desarrollo del sistema óseo.

En los primeros tiempos de la vida, el embrion está formado de una sustancia blanda y viscosa, en la que no se encuentra el menor rudimento del esqueleto; á este período se llama el *estado mucoso.* Más tarde, una sustancia cartilaginosa se presenta en los puntos que ha de ocupar el esqueleto, llamándose *estado cartilaginoso* á esta fase del desarrollo de los huesos.

Al observarse el cartílago, está formado por una considerable cantidad de células diseminadas, sin órden, en medio de una materia amorfa que aumenta insensiblemente, hasta formar las dos terceras partes de la sustancia cartilaginosa en los cartílagos que aún no se han osificado al tiempo del nacimiento.

Al principio del período cartilaginoso, el esqueleto se encuentra ya formado por completo, pero sin marcarse la separacion entre los diversos huesos que le componen; miéntras los cartílagos no empiezan á osificarse están desprovistos de vasos.

No todos los huesos pasan necesariamente por el período cartilaginoso; veremos, segun ha demostrado M. Rouget, que algunos se derivan directamente del tejido conjuntivo.

Al tener lugar la osificacion de los cartílagos, ésta no se verifica al mismo tiempo en toda la sustancia cartilaginosa, sino que la materia ósea va depositándose por pequeñas masas aisladas, que se llaman *puntos de osificacion*.

En el momento en que va á instalarse en el cartílago el punto de osificacion, éste hace numerosos preparativos para recibirle; su sustancia se pone estriada, amarillenta, y las células se segmentan multiplicándose en numerosas células *hijas*, de veinte ó treinta por cada célula madre. Iguales cambios se producen alrededor de la materia calcárea, cuando el punto de osificacion llega á tener próximamente un milímetro de extension.

A. Desarrollo de un punto de osificacion.—El punto de osificacion principia por una mancha oscura entre las células cartilaginosas, que viene á ser el depósito de las granulaciones óseas que se extienden cada vez más y más, rechazando y deformando las cavidades de los cartílagos ó condroplastos. La sustancia ósea rechaza tambien su pared, que llega á ser desigual, y se cubre de asperezas para formar el osteoplasto. Las depresiones situadas entre las asperezas de la pared se prolongan bajo la forma de pequeños conductos, y forman los canalículos óseos, que se anastomosan frecuentemente con los canalículos vecinos. Durante este tiempo, las células contenidas en los condroplastos se prolongan, segun algunos autores, y se fusionan con los conductos óseos para tomar la forma de estrella, de donde procede el nombre de células estrelladas. Sea lo que quiera esta explicacion, buena ó mala, muchos autores admiten la existencia de una membrana delgadísima tapizando la cavidad del osteoplasto.

Pero no todos los anatómicos están conformes sobre la cuestion de si los vasos capilares preceden ó siguen al desarrollo de la sustancia ósea. M. Sappey es de la primera opinion; M. Robin sostiene la segunda. Los conductos en que los vasos están contenidos, constituyen despues los conductos de Havers.

Esta manera de osificarse el cartílago, en la cual la sustancia ósea sustituye á la cartilaginosa, ha recibido el nombre de *osificacion por sustitucion*.

En algunos huesos, bóveda del cráneo por ejemplo, su formacion no está precedida por un hueso cartilaginoso de la misma forma: en esta region, la sustancia ósea, desde que empieza á presentarse, invade el cartílago, de manera que los límites del hueso en desarrollo no presenta nunca más que un pequeño borde cartilaginoso. Este modo de desarrollarse el hueso, ha sido llamada *osificacion por invasion*. (Robin.)

M. Rouget no admite estos dos modos de osificacion. En cuanto á la bóveda del cráneo y huesos de la cara, excepto el vómer, ha demostrado que en el sitio que han de ocupar los huesos, existe bajo el periostio una lámina de tejido conjuntivo, en la que se encuentran paquetes fibrosos y multitud de corpúsculos de tejido conjuntivo, en medio de los cuales se desarrollan los puntos de osificacion, que se extienden partiendo de un centro radiado. Estos corpúsculos de tejido conjuntivo llegan á ser despues el orígen de los osteoplastos.

Los puntos de osificacion no presentan á la simple vista los caractéres de la sustancia ósea; se manifiestan en medio de los cartílagos en forma de puntos rojos más ó ménos extensos, susceptibles de dividirse fácilmente por un instrumento cortante.

Los puntos óseos crecen insensiblemente y concluyen por soldarse entre sí. Estudia-

remos lo que se entiende por puntos de osificacion primitivos y complementarios; examinaremos la época en que aparecen los puntos óseos principales, la época de su reunion, y la manera cómo se verifica.

Los puntos de osificacion que se presentan primero, ocupan casi siempre la parte central del hueso, desde donde se extienden para formar la totalidad ó al ménos una gran parte de él, se llaman *puntos primitivos*.

En muchos huesos no bastan esos puntos para su formacion completa, y se ve entónces desarrollarse en las partes más ó ménos lejanas del centro otros puntos que completan el desarrollo del órgano; estos se llaman *puntos complementarios*, *secundarios* ó *epífisis*.

B. Aparicion de los puntos óseos.—El primer punto de osificacion que se presenta en el embrion es de la clavícula á fin del primer mes. En seguida los del maxilar inferior y los del cuerpo de los tres huesos largos de los dos miembros, de los treinta á cuarenta dias. Los de los demas se indicarán al hablar de cada hueso en particular.

La reunion de los diversos puntos óseos varía segun los huesos del esqueleto, completándose cuando la extremidad inferior del fémur se reune al cuerpo, que suele ser á la edad de veinticinco años.

C. Soldadura de los puntos óseos.—Los puntos de osificacion, tanto primitivos como complementarios, en número de 579 (Sappey), difieren mucho en la manera de soldarse ó unirse; pero segun el mismo autor, se sabe que

1.° Un hueso desarrollado por muchos puntos de osificacion primitivos no presenta puntos complementarios, sino despues de la soldadura de los primeros.

2.° Los puntos complementarios de un hueso aparecen tanto más pronto, cuanto han de tomar una parte más importante en su formacion; ejemplo: epífisis inferior del fémur, epífisis superiores de la tibia y húmero, epífisis de los cuerpos de las vértebras.

3.° En los huesos, muy numerosos, que sólo tienen un punto de osificacion primitivo y uno tambien secundario, la aparicion de este último es tanto más precoz cuanto mayor sea su volúmen; ejemplo: metacarpianos, metatarsianos y falanges.

En general, las epífisis precoces se sueldan lentamente al resto del hueso, y las que se presentan tarde se unen con mucha rapidez.

D. Leyes de Serres.—Serres ha establecido leyes sobre el modo de reunirse los puntos óseos, que aunque tienen numerosas excepciones, preciso es confesar que tienen un carácter general.

1.° *Ley de las eminencias*. Toda eminencia ósea tiene origen por un punto de osificacion propio: excepto la apófisis mastóides, zigomática, etc.

2.° *Ley de simetría*. Esta ley tiene pocas excepciones: todo hueso impar situado en la línea media, está formado por dos mitades que se reunen en la expresada línea; ejemplo, el frontal y otros.

3.° *Ley de las cavidades*. Toda cavidad ósea está formada por la conjuncion de dos ó más puntos de osificacion; ejemplo: cavidades cotilóidea, glenóidea del omóplato, fosa pterigóidea, agujero de las vértebras, agujeros ópticos, condiléos anteriores, etc.

---

§ 6. — Desarrollo de los huesos, formacion de las sustancias esponjosa y compacta.

Desde el momento en que la sustancia ósea se presenta en los cartílagos del feto, se reblandece en la parte central del hueso: las partes ablandadas aumentan de extension, y son limitadas por una superficie irregular llena de asperezas. El líquido que resulta

de la licuacion de la sustancia ósea en evolucion, es un blastema en cuyo seno se verifican las convenientes trasformaciones para dar orígen á la médula del hueso: los vasos se forman en todas sus partes en ese jugo medular, y más tarde llegan á confundirse con los vasos contenidos en el cartílago de osificacion. Así es como se forma el conducto medular. Las anfractuosidades que hemos indicado en los límites del tejido medular, constituyen la sustancia esponjosa.

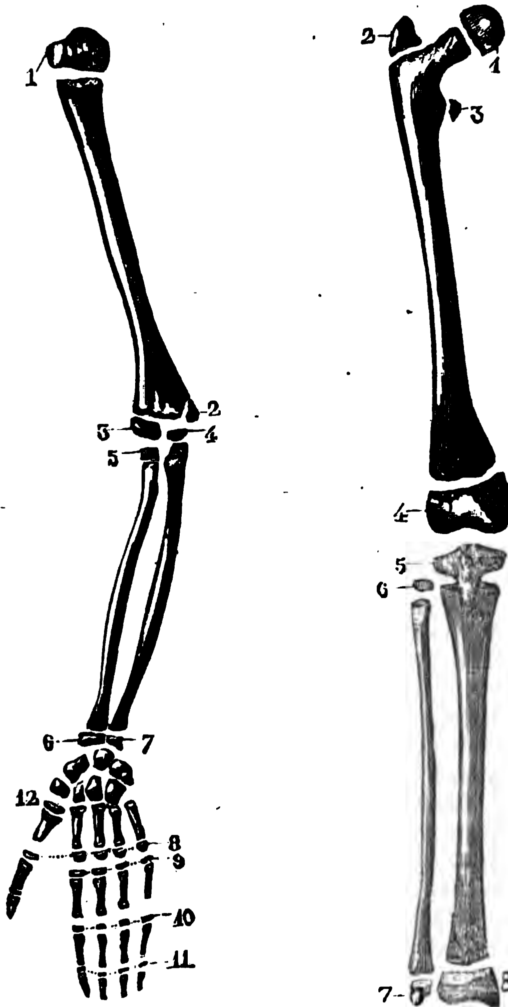


FIG. 77.

Diáfisis y epífisis de los huesos largos del miembro superior (segun una pieza natural del museo de Orfila).

FIG. 78.

Diáfisis y epífisis del fémur, de la tibia y del peroné (segun una pieza natural del museo de Orfila).

La sustancia compacta no procede del cartílago de osificacion, sino de capas osificadas procedentes del periostio, que ya explicaremos en el crecimiento de los huesos.

En los huesos cortos, el crecimiento se verifica por la continuidad de la superposi-

cion de capas nuevas emanadas del blastema subperióstico, y á medida que se forma una nueva capa, las antiguas pasan del estado compacto al esponjoso; de manera, que los huesos cortos, lo mismo que los demas, están sujetos al movimiento contínuo de composicion y descomposicion, sobre todo miéntras dura su período de desarrollo.

Los huesos planos, y esto es evidente en los de la bóveda del cráneo, se extienden desde los puntos de osificacion primitivos hácia los límites, esparciendo rádios en todas direcciones en forma de agujas óseas. Estas agujas son patentes en el frontal y en los parietales del feto. Desde el momento en que los huesos se tocan por los bordes, se forman las suturas.

Los huesos largos tienen un *desarrollo en sentido de su longitud*, y otro en *sentido de su espesor*.

A. Desarrollo en longitud.—Este crecimiento tiene lugar por las extremidades de los huesos largos, hasta la edad de veinticinco años, tanto en el hombre como en la mujer, en cuya época la extremidad inferior del fémur, última epífisis, se une al cuerpo del hueso. Durante el período del crecimiento, las diáfisis de los huesos largos están separadas de sus epífisis por una membrana cartilaginosa llamada *cartílago epifisiario*. En tanto que no tenga lugar la soldadura, se pueden separar por medio de la ebullicion las diáfisis de sus epífisis.

Las epífisis crecen tan poco, que su progreso es inapreciable; el crecimiento tiene lugar por la diáfisis en la inmediacion del cartílago epifisiario.

Experimentos.—Duhamel de Monceau, á mediados del último siglo, demostró experimentalmente este hecho. Practicó tres agujeros sobre la diáfisis de la tibia de un pollo, uno en medio y los otros dos en las extremidades, teniendo cuidado de no traspasar el límite del cartílago epifisiario. Pasó por los agujeros un hilo de plata y mató al pollo despues de algun tiempo, cuando la tibia se habia alargado. El espacio que separaba los tres hilos de plata era el mismo, miéntras que el hueso habia crecido dos centímetros próximamente, lo que prueba que el crecimiento se habia hecho por las extremidades. Hunter ha obtenido los mismos resultados poniendo clavos en los huesos de algunos animales. Estos sabios creian que el alargamiento se verificaba por la extension del tejido óseo; pero Flourens ha demostrado que no es así, sino que tiene lugar por la adicion de capas nuevas depositadas por el cartílago epifisiario del lado de la diáfisis.

Hemos visto que en el momento de la osificacion del cartílago en el feto, se forma la sustancia esponjosa; la compacta se presenta más tarde, y proviene del blastema exhalado por la cara profunda del periostio. Esta membrana continúa su funcion largo tiempo despues de la osificacion completa, determinando así el crecimiento del hueso en espesor. El periostio tiene por propiedad el exhalar constantemente por su cara interna una linfa, un blastema en que se encuentran núcleos y células separadas por una sustancia amorfa ligeramente estriada; á medida que se verifica esta secrecion, el líquido es invadido por la osificacion, de tal modo, que las paredes del conducto medular resultan formadas de capas estratificadas; este fenómeno es muy sensible durante el período del desarrollo del hueso, continuando hasta la edad de ventiocho á treinta años en la mujer, y de treinta y cinco á cuarenta en el hombre.

B. Crecimiento en espesor.—Miéntras el periostio produce delgadas capas óseas, el *espesor* de los huesos aumenta, y al mismo tiempo se agranda el conducto medular, pues sus capas profundas son reabsorbidas á medida que va teniendo lugar la estratificacion de las superficiales.

Fácil es probar experimentalmente esta propiedad del periostio, al mismo tiempo que la reabsorcion de las capas profundas del conducto medular. Duhamel, Hunter y Flourens han demostrado estos hechos, rodeando la diáfisis de un hueso largo con un anillo metálico que ha penetrado insensiblemente hasta el conducto medular.

Duhamel fué el primero en probar la estratificacion de las capas óseas desarrolladas por el periostio, administrando rubia durante algun tiempo á animales jóvenes cuyos huesos no estaban aún desarrollados, y suspendiéndola á intervalos. Examinando despues las paredes de los conductos medulares, notó que estaban formadas por capas alternativamente rojas y blancas, que se observaban en el corte del hueso en forma de zonas concéntricas. Como la raíz de la rubia tiene la propiedad de colorar los huesos de encarnado, se comprende que las capas rojas corresponden á los períodos en que se administraba esta sustancia.

En resúmen, el periostio forma capas óseas nuevas, miéntras que las profundas son reabsorbidas por los vasos situados entre la médula y la superficie ósea.

Cómo se verifica la reabsorcion de esas paredes? El doctor M. Dubuisson, alumno interno de los hospitales de Lyon, publicó en 1865 una tésis notable *Sobre la médula de los huesos largos*, y ya que el plan de esta obra no nos permite extender en este punto, al ménos leamos las siguientes líneas:

«Me parece forzoso admitir las conclusiones siguientes:

»1.º Que el órgano medular de los huesos largos es el que, entre todos, absorbe con más actividad.

»2.º Que esta funcion tiene lugar de una manera tanto más rápida, cuanto más cerca se hallen los huesos del aparato circulatorio.

»3.º Que en un mismo miembro, los huesos del segmento superior, húmero y fémur, ocupan el primer lugar en la absorcion, y los de la parte inferior, tibia, radio, cúbito, ocupan el segundo.

»4.º En fin, que la mayor parte de este acto fisiológico debe atribuirse á los vasos nutricios de los huesos largos.»

Estas conclusiones son el resultado de numerosos experimentos.

La propiedad de la absorcion de la médula, es aplicada por el mismo autor á la patologia:

«Cuando un hueso largo se halla atacado de una osteoperiostitis, y la actividad osteogenésica se halle sobreexcitada por un trabajo inflamatorio, del que participe el tejido óseo, se verán producirse formaciones óseas nuevas, bien debajo del periostio, ó bien en la superficie interna de los huesos, donde la médula es impotente para reabsorber los productos inflamatorios. Habrá un período en que la fuerza creadora vencerá la enérgica accion absorbente de la médula, y entónces las paredes diafisiarias aumentan considerablemente de espesor, y la cavidad medular se oblitera más ó ménos completamente; pero cuando la inflamacion disminuya, cuando llegue á su período de descenso, desaparecerá completamente y principiará sus funciones de reabsorcion, llenando de cavidades en todos sentidos las partes óseas de la cara interna. La medulizacion de estos productos óseos, de naturaleza inflamatoria, podrá verificarse de una manera irregular, marchando con más rapidez hácia la periferia que al centro, y por este mecanismo pueden encontrarse porciones de huesos nuevos completamente aislados de la pared diafisiaria, fragmentos aislados que la reabsorcion hará desaparecer más tarde. Así se explican ciertas osificaciones intramedulares que se han encontrado algunas veces en la médula, y así se explica tambien la formacion de los secuestros vasculares de Gerdy.

»Se ve, pues, que la médula es un agente eficacísimo de absorcion, y que su gran vascularidad está perfectamente justificada por el activo oficio absorbente que desempeña durante el primer período de su existencia en los casos patológicos que reclaman su intervencion. Hemos hecho resaltar su importancia en el desarrollo del tejido óseo, y experimentos muy interesantes nos han demostrado cuán notable es su oficio en la primera edad del esqueleto. Más tarde, su accion es inútil, la médula se atrofia, ó más bien se metamorfosea, escogiendo el estado más propio para llenar el vacío necesario de las columnas óseas; pero si se declara el estado patológico, si la inflamacion lleva en sí

la formacion del tejido óseo accidental, como en los casos que diariamente observamos, inmediatamente la médula recobra como por encanto las propiedades anatómicas necesarias para el cumplimiento de sus funciones fisiológicas, y una vez terminadas, se la observa invariablemente tornárse á su estado ordinario.»

§ 7.—Rarefaccion de los huesos.

De la edad de cuarenta á cincuenta años, se produce un fenómeno singular en la sustancia ósea, conocido con el nombre de *rarefaccion*, determinado por el sólo progreso de la edad. Este fenómeno se verifica en el interior de los huesos, donde las láminas de la sustancia esponjosa se adelgazan y se desarrollan las areolas. Las láminas de la sustancia compacta que forman la superficie de los huesos y la pared de los conductos medulares, se adelgazan por la reabsorcion de las capas profundas.

La rarefaccion, que progresa á medida que avanza la edad, es más marcada en algunos puntos del esqueleto, como en el cuello del fémur, en el calcáneo y en el cuerpo de las vértebras: estas partes del sistema óseo que estaban formadas de sustancia esponjosa, concluyen por ahuecarse, formando una verdadera cavidad medular, llena de médula grasa. Esto es lo que explica el hundimiento de las vértebras, produciendo la disminucion de estatura en los ancianos, y á la misma causa se atribuye la frecuencia con que en la senectud se observan las fracturas del cuello del fémur y del calcáneo.

§ 8.—Aplicaciones patológicas.

Del estudio del sistema óseo se desprenden innumerables consideraciones patológicas, sobre las que no nos permiten extendernos mucho los límites de esta obra; pero al ménos iniciaremos á los alumnos en la patologia del sistema óseo, en donde se encuentran multitud de enfermedades, todavía poco conocidas, en su mayor parte.

A. Periostitis, osteítis.—Las funciones del periostio nos explican por qué en la *periostitis*, siendo la nutricion exagerada, se producen por fuera de esta membrana capas óseas más ó ménos espesas, conocidas con el nombre de *osteofitos*.

Estas capas óseas, de nueva formacion, persisten casi siempre despues de la curacion de la periostitis, formando tumores más ó ménos manifiestos, que se llaman *periostósis*.

La dureza del tejido óseo es la causa de la diferencia que existe entre las lesiones de su inflamacion y las de los tejidos.

En la *osteitis*, como en todos los tejidos, la inflamacion principia por un aflujo considerable de sangre, que produce una reabsorcion muy activa de la sustancia ósea: al mismo tiempo los vasos aumentan de número y de volúmen, ocupan el lugar de la sustancia ósea reabsorbida, y concluyen por correr desde la profundidad á la superficie de la lámina compacta que limita el tejido óseo, para extenderse por la superficie del hueso, donde ocasionan la formacion de botones carnosos. Lo que caracteriza la osteítis, es que el hueso enfermo no cambia de consistencia: en la mayor parte de los casos, queda poroso y rarificado, y esto es á lo que Gerdy llama *osteitis rarefaciente*. Algunas veces, en el momento del descenso de la enfermedad, se forman puntos duros en los intersticios, y á medida que los vasos disminuyen de volúmen, el hueso se hace más compacto; *osteitis condensante* de Gerdy.

B. Cáries.—La cáries es una lesion vital de los huesos, que sobreviene lentamente, las más veces en los escrofulosos, caracterizada por el aumento de vascularidad, el reblandecimiento y la supuracion del tejido óseo: difiere de la osteitis en el reblandecimiento del hueso. El punto careado se deja cortar fácilmente con el escalpelo y aplastar con el dedo; supura en todos los casos, y siempre la cáries produce abscesos por congestion que se manifiestan al cabo de más ó ménos tiempo á mayor ó menor distancia del sitio del mal.

C. Necrósis.—Cuando una porcion de hueso muere, se desprende del esqueleto: esta enfermedad se llama *necrósis*, la parte muerta y desprendida, *secuestro*. Desde el momento en que se forma el secuestro, hace el oficio de un cuerpo extraño, del que el organismo tiende á desembarazarse: al efecto, la porcion ósea viva, en contacto con el secuestro, se inflama para provocar la eliminacion del cuerpo extraño; en este punto se observan todos los fenómenos de la osteitis, es decir, produccion de vasos nuevos y botones carnosos sobre toda la superficie ósea en contacto con el secuestro. Estos botones carnosos supuran, se desarrollan y levantan la parte muerta; el secuestro, separado ya del hueso vivo, es abandonado en medio de las partes blandas, á traves de las cuales camina con lentitud, produciendo á su alrededor una supuracion que le trasporta al cabo de algun tiempo variable bajo la piel, donde se forma un absceso por congestion, análogo á los que produce la cáries. El absceso puede formarse miéntras el secuestro está aún adherido al hueso.

Cuando la necrósis se presenta en las condiciones expuestas, se dice que el secuestro es *libre;* pero si la parte muerta ocupa la superficie interna del conducto medular, ó que áun siendo superficial se cubra de un periostio robusto, entónces el secuestro se halla completamente rodeado por una capa ósea viva, formada por dicho conducto en el primer caso, y en el segundo por capas óseas de nueva formacion. El secuestro entónces se dice que está *invaginado*.

En este último caso, su eliminacion no es tan sencilla: se desarrolla tambien alrededor suyo una osteitis con botones carnosos y supuracion, pero incapaz de destruir la barrera que se opóne á la eliminacion del cuerpo extraño, y sus esfuerzos, prolongando el periodo de supuracion, pueden concluir con la vida del enfermo. El pus producido alrededor del secuestro invaginado, concluye por abrirse una via para formar los abscesos por congestion, saliendo al traves de los agujeros que se hacen en la porcion del hueso que cubre al secuestro: estos agujeros se llaman *cloacas*, teniendo el arte necesidad de intervenir en casi todos los casos de secuestro invaginado.

El secuestro tiene la misma estructura y composicion química que el hueso seco normal; su cara profunda, en contacto con el hueso vivo, está cubierta de asperezas; su volúmen total es más pequeño que la cavidad de donde procede. Se creia en otro tiempo que se producia sobre el punto correspondiente del hueso vivo una *exfoliacion insensible* por medio de la cual se explicaba por qué la cavidad ósea era más grande que el secuestro, y por qué tambien su superficie era tersa y lisa, al paso que la correspondiente del secuestro era rugosa: hoy que se ha desechado con razon la exfoliacion insensible, se explican todos estos fenómenos por la osteitis que produce la rarefaccion de los puntos óseos que afecta.

D. Tubérculos.—Existen los tubérculos de los huesos? Muchos cirujanos los han admitido y los admiten hoy; pero debemos decir en verdad que están en la creencia de que esta enfermedad no existe, pues se ha tomado por tuberculizacion de los huesos la cáries ú osteitis, presentando masas purulentas concretas, que hacian creer en la presencia de los tubérculos.

En una notable memoria publicada en los *Archivos de fisiologia*, primer número, Enero de 1868, por el Dr. M. Ranvier, micrógrafo distinguido, está demostrada la existencia de los tubérculos. No pudiendo ocuparnos aquí de este importante trabajo, lo haremos en otro lugar. *(Véase mi Manual de patologia externa.)*

E. Abscesos óseos. — La mayor parte de las lesiones del tejido óseo dan origen á colecciones purulentas, que se conocen con el nombre de *abscesos osifluentes*. Se desarrollan con lentitud, y pertenecen al grupo de los abscesos frios. Nace el pus del punto del hueso enfermo, camina lentamente al traves de los órganos, pudiendo formar al nivel de la lesion los abscesos que se llaman *sin vértice*.

Cuando el pus se presenta en un punto lejano, forma el *absceso por congestion* ó *emigrador*. Gerdy, que ha creado las denominaciones precedentes, llama abscesos de *vecindad* á las colecciones purulentas desarrolladas alrededor del hueso enfermo que no comunican con la lesion.

F. Hiperostósis. — La *hiperostósis* es una enfermedad del tejido óseo, caracterizada por el aumento de volúmen en toda la extension del hueso. Se llaman *exostósis* los tumores de los huesos, formados por su sustancia; algunas veces se admiten las *exostósis osteocartilaginosas*. Estos son los encondromas de que se ha hablado al tratar de los cartílagos.

G. Tumores. — Los *tumores fibrosos* ó fibromas, se desarrollan raras veces en el espesor de los huesos, en su superficie ó en la capa perióstica, como los pólipos nasofaringeos en la apófisis basilar del occipital.

Los *aneurismas de los huesos* ó tumores sanguíneos no son más que tumores eréctiles del tejido óseo con desarrollo considerable de vasos: son raros, y se confunden muchas veces con los tumores mielopláxicos y los cánceres.

Están caracterizados por un crecimiento rápido del tumor, con latidos isócronos á los del pulso, y algunas veces un ruido de fuelle que coincide tambien con los latidos.

Los huesos presentan tambien kistes, que son más frecuentes, sobre todo en el maxilar inferior.

Los *tumores fibroplásticos* pueden originarse en los huesos, pero con especialidad en los maxilares: nacen las más veces en la cara profunda del periostio, de donde se propagan rápidamente á la sustancia ósea. Estos tumores, que sintomáticamente no se pueden distinguir del cáncer de los huesos, están constituidos por los elementos del tejido morboso fibroplástico de que ya hemos hablado. (*Véase* Sistema conjuntivo.) No se puede en rigor diagnosticarlos sino examinando una partícula del tumor arrancada por medio del trocar de M. Duchenne de Boulogne.

Algunas veces se encuentran en los huesos, especialmente en los maxilares, los *epiteliomas*: es muy probable que estos tumores no nazcan de la sustancia ósea; son casi siempre los cancróides de las encías ó del resto de la mucosa bucal que pasan al maxilar por propagacion. Pueden tener su punto de partida en las cicatrices.

El *cáncer* invade tambien, aunque pocas veces, los huesos; puede desarrollarse primitivamente en la sustancia ósea, ó bien secundariamente por propagacion del tejido morboso, como se suele observar á los lados de los cánceres del pecho. El tejido canceroso dilata al hueso adelgazándolo, y concluye por destruirlo, lo mismo que el periostio: hácia las extremidades óseas, su propagacion se contiene por el cartílago articular. El cáncer de los huesos suele caracterizarse por dolores sordos, crugidos durante la compresion, adelgazamiento de la piel, dilatacion de las venas subcutáneas, muchas veces edema debajo del tumor, en fin, ulceracion de la piel, etc.

La forma ménos rara es la del encefalóides; el escirro se observa raras veces, el colóides lo mismo que el melánico no se observan casi nunca.

No debe pensarse en conservar el hueso en que se desarrolle un tumor canceroso; es preciso siempre desarticularlo por encima del mal, porque en todos los casos en que se ha querido practicar la amputacion propiamente dicha, el cáncer se propaga á la parte superior.

H. Raquitismo. — Se observan algunas veces enfermedades que afectan una lesion en la nutricion del hueso; el raquitismo y la osteomalacia. El *raquitismo*,

enfermedad de los niños, está caracterizado por una paralizacion en el desarrollo de los huesos: las extremidades de los huesos largos aumentan de volúmen, y su cuerpo adquiere las torsiones más extrañas.

I. Osteomalacia. — La *osteomalacia* es una enfermedad caracterizada por el reblandecimiento de la sustancia ósea que produce deformaciones considerables en el esqueleto: el hueso se pone blando y muy flexible, la sustancia compacta se cambia en esponjosa, la superficie del hueso se llena de poros, y la médula se trasforma en un caldo de color de heces de vino.

En esta enfermedad propia de la edad adulta, está demostrada la disminucion considerable en las proporciones de las sales, y el aumento proporcional de la materia orgánica.

La osteomalacia, que raras veces es leve, produce lesiones microscópicas en la sustancia ósea, muy diferentes de las que se encuentran en el raquitismo.

En la médula se observa la hipergenesia y la hipertrofia de los meduloceles y una cantidad prodigiosa de células grasosas, que unos y otras invaden los conductos de Havers, las granulaciones grasosas se infiltran tambien en la sustancia fundamental de los huesos. Las capas más superficiales del tejideo óseo presentan osteoplastos alterados y fusiformes; sus canalículos desaparecen, observándose igual lesion en las capas un poco profundas.

J. Tumores mieloplàxicos. — Los elementos de la médula pueden llegar á ser el punto de partida de tumores conocidos con el nombre de *tumores mieloplàxicos*; estos pseudoplasmos encierran algunos meduloceles, pudiendo tomar su punto de partida en la superficie del hueso ó en su espesor. Tienen un marcado color rojo.

No causando dolor, producen un ruido de chasquido cuando se les comprime, parecen fluctuantes si no están recubiertos por tejido óseo, progresan con rapidèz y tienen en algunos casos un ruido de soplo y pulsaciones.

Estudiados primero por M. Robin y más tarde por MM. Gray y Eugène Nélaton, se desarrollan sin causa conocida, pero sólo durante el período de crecimiento del hueso, es decir, hasta los veinticinco años.

Estos tumores, que se presentan con más frecuencia en los maxilares y en la extremidad inferior del fémur, no alteran la salud general. Se diferencian con dificultad de los kistes, de los fibromas, de los encondromos y de los cánceres. No tienen la gravedad del cáncer, no se generalizan ni se reproducen una vez curados, que no puede ser de otro modo más que extrayéndolos.

K. Fracturas. — El estudio del sistema óseo comprende tambien el de ciertos fenómenos particulares á las *fracturas*.

Efectivamente, hay partes en el esqueleto en las que la resistencia de la sustancia ósea se aminora bruscamente en el trayecto de un hueso por el adelgazamiento de la sustancia compacta que forma la superficie.

En la mayor parte de los casos, si la causa de la fractura obra comprimiendo esta parte ósea en la direccion de su eje, se produce una *fractura por penetracion*, en que la parte compacta penetra en la esponjosa, que es ménos resistente. Esto es lo que se observa en la fractura de la extremidad inferior del radio, á consecuencia de una caida sobre la palma de la mano, penetrando el fragmento superior en la extremidad: el mismo fenómeno sucede algunas veces en las fracturas del cuello del fémur, á consecuencia de una caida sobre el gran trocánter: se comprende que en estas fracturas, y esto es casi constante en las del radio, no haya ni movilidad anormal ni crepitacion; el dolor y la deformacion son los únicos síntomas que se observan.

Consolidacion de las fracturas. — Si se estudia el foco de una fractura despues de al-

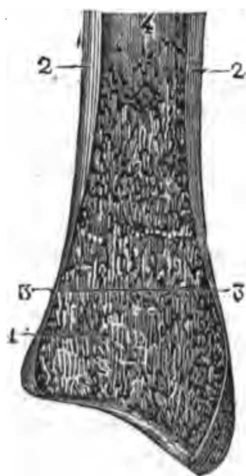


Fig. 79.

Corte longitudinal de la extremidad inferior del radio. — 1. Sustancia esponjosa. — 2, 2. Sustancia compacta formando las paredes del conducto medular. — 3, 3. Adelgazamiento brusco de las paredes compactas; lugar de las fracturas de esta extremidad. — 4. Extremidad del conducto medular.

gunas semanas ó algunos meses, se nota que los fragmentos se han consolidado, y el foco de la fractura se llena de una sustancia dura que reune los dos fragmentos, á la que se llama *callo*.

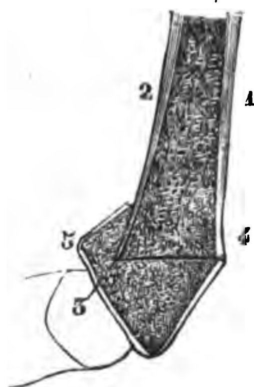


Fig. 80.

Fractura de la extremidad inferior del radio. Corte longitudinal. — 1. Cara anterior del cuerpo. — 2. Cara posterior. — 3. Angulo formado por la cara posterior del cuerpo y la superficie fracturada. — 4. Punto de contacto de los dos fragmentos. — 5. Fragmento inferior vuelto hácia atrás y penetrado por el fragmento superior.

Del callo.—El callo es un tejido óseo, de nueva formacion, que cicatriza las fracturas. En la primera época de su existencia presenta cierta blandura, es maleable, pero pronto se endurece, y toma todos los caractéres de un hueso normal. El callo tarda en cubrirse de periostio, y más adelante participa de los mismos fenómenos de nutricion que el tejido óseo en general. En los huesos largos suele llenar todo el espesor del conducto medular, interrumpiéndose la médula al nivel del punto en que se haya verificado la fractura.

En el estudio del callo se distinguen tres partes: una ocupa el conducto medular, el *boton*, otra está situada en el exterior del hueso, rodeando la fractura á la manera de un anillo ó brazalete, se le da el nombre de *virola externa*, y la tercera, *porcion intermediaria*, que reune las otras dos, se halla exactamente situada entre las dos superficies de la fractura. El boton no existe más que en la fractura del cuerpo de los huesos largos; pero si se verifica en la extremidad esponjosa ó en un hueso plano, la linfa llena

las areolas del tejido esponjoso próximas al punto de fractura. Examinemos la formacion del callo.

Al verificarse una fractura, qué sucede en el foco? Hablamos en el supuesto de que se trate de fracturas simples, es decir, sin complicacion de ninguna clase.

En la mayor parte de los casos, á la herida del hueso acompañan la rasgadura del periostio y la division de la médula.

La superficie fracturada de los dos fragmentos suministra inmediatamente sangre por los vasos rotos del tejido óseo; los del periostio y de la médula contribuyen tambien por su parte al derrame sanguíneo, lo mismo los músculos si acaso tambien han sido heridos. Este líquido se espesa, los glóbulos sanguíneos desaparecen, y se verifican varias trasformaciones; pasa primero por el estado cartilaginoso para convertirse en seguida al hueso.

No hay más que una especie de callo, pues la division establecida por Dupuytren en *provisional* y *definitivo*, no tienen fundamento.

M. Richet, en su Anatomía quirúrgica, ha hecho justicia á este error probando que el callo llamado provisional era determinado por las maniobras del cirujano que hacia ejecutar movimientos muy frecuentes á los fragmentos de los huesos fracturados. El mismo advierte que las fracturas por penetracion no tienen el callo saliente llamado provisional.

CAPITULO XI.

SISTEMA SEROSO.

El sistema seroso comprende el conjunto de membranas que tapizan las cavidades huecas.

Estas membranas eran consideradas por Richet como sacos sin aberturas. M. Velpeau ha hecho ver que no son más que superficies, y que la comparacion que hacia Richet de una serosa con un gorro de algodon, no era cierta más que en cuanto á las serosas esplánicas.

M. Velpeau, al que han seguido en esto todos los autores, ha dividido las serosas en cuatro clases: esplánicas, articulares, tendinosas y subcutáneas.

Todas tienen por carácter general el presentar una superficie tersa, lisa, humedecida de un líquido destinado á facilitar el deslizamiento de algun órgano. Esta superficie, que se la puede comparar con la cara interna de una vejiga, resbala sobre sí misma y limita una cavidad virtual que no existe, propiamente hablando, más que en el estado patalógico, cuando, por ejemplo, la pleura es el asiento de una dilatacion gaseosa (pneumotórax), ó de una dilatacion líquida, y la sinovial en el de la hidartrósis.

1.° Serosas esplánicas ó grandes serosas.

Esta clase comprende la aracnóides, la pleura, el pericardio, el peritoneo y la túnica vaginal.

§ 1.—**Disposicion general.**—Continuas en todas sus partes estas membranas, se comparan á un saco sin abertura, á no ser en la mujer, que el peritoneo tiene un orificio que comunica la cavidad peritoneal con el interior de las trompas de Falopio.

Estas membranas tienen una cara interna libre, lisa, cubierta de epitélium, que mira á la cavidad de la serosa, y una superficie externa adherente, desigual y formada por tejido conjuntivo. La membrana serosa, cuyo tipo más sencillo es la pleura, envuelve á la víscera (el pulmon) por una de sus mitades, y la otra mitad cubre la superficie interna de la cavidad torácica. Con M. Richet, se puede comparar esta membrana á un gorro de algodon, cuya parte profunda en contacto con la cabeza, representa la hoja visceral de la serosa, miéntras que la parte superficial, en relacion con el aire libre, representa la hoja parietal. La cavidad que hay entre las dos hojas del gorro de algodon, semeja la cavidad serosa, y en fin, el borde del gorro que rodea la cabeza y que reune la hoja profunda con la superficial, representa los medios de comunicacion que establecen la continuidad entre las hojas parietal y visceral.

La hoja parietal de las serosas es regularmente más espesa que la visceral; y muchas veces contiene doble cantidad de tejido fibroso, siendo siempre un poco trasparente.

La hoja visceral, más delgada, no se puede por lo general separar de las vísceras que cubre y su trasparencia es mayor que la de la parietal.

Las dos hojas están en continuidad por las prolongaciones que salen de las vainas que rodean los órganos y que corren desde las vísceras á las paredes de la cavidad.

§ 2.—Estructura.—Las membranas serosas están formadas de dos capas: una superficial constituida por el epitelium pavimentoso simple, de células pálidas, delgadas, con un núcleo voluminoso y que se pliegan fácilmente: esta capa epitelial es regular y contínua en el feto, y en el adulto se encuentran porciones serosas desprovistas de epitelium; la otra profunda, está formada por los elementos siguientes: fibras de tejido conjuntivo libres ó en paquetes entrecruzados de $0^{mm},03$ á $0^{mm},04$, corpúsculos de tejido conjuntivo, fibras elásticas que acompañan á dichos paquetes, cruzándolos irregularmente; materia amorfa que separa todos esos elementos.

Numerosos vasos corren por la superficie profunda de las serosas, formando redes de mallas poligonales angulosas y muy cerradas: en las serosas un poco gruesas forman dos ó tres planos superpuestos, pero que no llegan nunca á la capa epitelial.

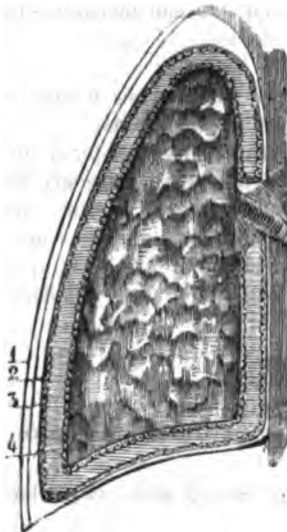


Fig. 81.

Gran serosa (Pleura). — 1. Pared. — 2. Hoja parietal. — 3. Hoja visceral separada á intento en el dibujo para presentar la cavidad 4 de la serosa.

Se encuentran en la cara profunda ó adherente de las serosas algunos vasos linfáticos, paralelos á los sanguíneos: estos vasos no nacen de la membrana sino en los tejidos

que las rodean. La antigua opinion de que los vasos linfáticos nacian de las superficies serosas, está hoy completamente abandonada.

§ 3.—**Desarrollo.**—Segun M. Richet, á M. Velpeau es al que se le deben las primeras nociones algo ciertas sobre este asunto. Hácia la cuarta semana de la vida embrionaria es cuando la aracnóides principia á presentarse, y casi al mismo tiempo se perciben tambien los indicios del pericardio, pero las demas serosas no se manifiestan hasta los dos meses. Todo induce á creer que nacen del frotamiento de los órganos que se mueven, y á la trasformacion en serosas del tejido celular que los envuelve; probable es que suceda así, pues el mayor número de las serosas subcutáneas se desarrollan del mismo modo despues del nacimiento.

§ 4.—**Usos.**—Las serosas sirven para facilitar el deslizamiento de las vísceras sobre las paredes esplánicas ó sobre las otras vísceras contenidas en la misma cavidad; ejemplo: cerebro, corazon, pulmon, testículos y vísceras abdominales. Para facilitar este deslizamiento, las serosas, que tienen una estructura idéntica á la de las glándulas, como veremos pronto, segregan por la cara de la superficie epitelial un líquido que no se acumula en la cavidad; humedecen la superficie de las dos hojas de una sustancia untuosa, comparable á las sustancias oleosas de que se cubren las partes de las máquinas sometidas á un contínuo frotamiento.

El líquido segregado por las serosas contiene leucocitos y células epiteliales desprendidas de la superficie de dichas membranas.

§ 5.—**Aplicaciones patológicas.**—En las *hidropesías*, enfermedades caracterizadas por el paso de la serosidad de la sangre á traves de las paredes de los capilares, las serosas son frecuentemente el asiento de las dilataciones. En estos casos, todas se afectan, aunque en distintos grados; de suerte que, es muy comun encontrar al mismo tiempo en la hidropesía, el hidrocéfalo, el hidrotórax, el hidropericardias, la ascitis y el hidrocele. Estas dilataciones pasivas no producen en las serosas alteraciones propiamente dichas; sin embargo, cuando se prolongan mucho tiempo, dan á la serosa un color blanquecino y aumentan su espesor: la superficie lisa es la que se pone en contacto con un líquido trasparente y fluido que contiene albúmina en disolucion.

Las serosas se *inflaman* con frecuencia. La aracnóides parece que no sigue el curso de las otras en semejante caso. En general, cuando una serosa se inflama, se despoja de su epitelium en toda la parte inflamada, y en el mismo instante, esta parte de la serosa segrega un líquido plástico, formado de fibrina, que se conoce por la auscultacion, percibiéndose un ligero ruido de frotamiento. El punto inflamado contínúa suministrando la secrecion fibrinosa, y si es poco considerable produce la adherencia de la hoja parietal con la visceral, é impide los movimientos de las vísceras: entónces se dice que la inflamacion es seca; ejemplos: pleuresía, pericarditis y peritonitis secas. Cuando la secrecion es rápida y abundante, el líquido se acumula en la cavidad serosa, separa la hoja visceral, y, por consiguiente, la víscera de la pared, concluye por llenar completamente la cavidad serosa, distenderla, comprimir la víscera, á la que entorpece sus funciones, produciendo un levantamiento de la pared, como se observa en la peritonitis, en la pleuresía y en el pericarditis. El líquido que produce esa expansion, contiene en suspension copos albuminofibrinosos, no siendo más que una disolucion concentrada de esas dos sustancias. La fibrina que segrega la serosa inflamada y los copos fibrinosos que contiene el líquido, se condensan en parte, tanto sobre la hoja parietal como sobre la visceral. Estas falsas membranas pueden adherirse entre sí más ó ménos completamente, si la víscera llega á ponerse en contacto con la pared durante su formacion. Se comprende que despues de la reabsorcion del líquido que produce la expansion, estas falsas membranas que suelen adquirir bastante consistencia, den lugar á un ruido de frotamiento más considerable que el que se observase al principio.

Adherencias patológicas saludables. — La naturaleza utiliza muchas veces la propiedad que tienen las serosas de formar falsas membranas que adhieren sus diversas hojas bajo la influencia de una inflamacion; puede suceder, por ejemplo, que un absceso de las paredes torácicas, habiendo producido por su proximidad la adherencia de las paredes de la pleura, atraviese dichas adherencias, perfore el pulmon y sea evacuado por la boca. Tampoco es extraño ver un absceso ó un kiste de la cara superior del hígado producir adherencias entre el peritóneo hepático y el diafragmático, más adelante entre la pleura diafragmática y la pulmonar, de modo que forma un todo continuo entre el hígado, el peritoneo, el diafragma, la pleura y el pulmon, y á traves de todos estos tejidos reunidos, el pus contenido en el absceso ó el kiste hepático, abrirse un camino para ser evacuado por la vía de los bronquios, tráquea, laringe y la boca.

Tambien utiliza la naturaleza esta propiedad en otras muchas circunstancias, por ejemplo, en el caso en que un cálculo de la vesícula biliar pasa directamente de la vesícula al cólon trasverso, y en el que una ulceracion intestinal de la fiebre tifoidea llega á la serosa, produce su adherencia con una hoja inmediata que destruye á su vez, de manera que forma una abertura que pone en comunicacion dos asas intestinales.

Los médicos y cirujanos han aprovechado estas adherencias de las serosas, tan saludables en determinados casos: así es como Récamier ha establecido un admirable procedimiento para abrir los abscesos y los kistes del hígado; produce primero, por medio de cáusticos, una inflamacion adhesiva entre el peritoneo de la pared abdominal y el que cubre el hígado ántes de hundir el instrumento en el tumor. Fundado en iguales principios, Jovert ha establecido su excelente método para adherir las serosas en las úlceras de los intestinos y otros casos análogos.

2.° Serosas articulares, sinoviales.

Las sinoviales son unas membranas serosas que tapizan la superficie interna de las articulaciones móviles, y que segregan la sinovia, líquido destinado á facilitar el movimiento de las superficies articulares.

§ 1. — Disposicion general. — Estas membranas no ocupan toda la extension de la articulacion, y en esto difieren de las grandes serosas. Las superficies articulares están desprovistas de serosas, pues sólo cubren la cara interna de los ligamentos, y en los puntos en que una porcion de hueso, como en el cuello del fémur, se halla contenida en la cavidad articular, se reflejan sobre la parte ósea hasta el cartílago articular.

Las sinoviales se continúan con la circunferencia de los cartílagos articulares. Sin embargo de esa continuidad, se ve que la sinovial cubre algunos milímetros del cartílago, terminando en un contorno finamente dentado y formado por las células epiteliales de su cara profunda, contorno cuyo centro es la parte media del cartílago articular.

La superficie externa de las sinoviales está en relacion con los ligamentos, á los cuales se adhiere, algunas veces con los tendones, y casi siempre con el periostio, ántes de unirse al cartílago articular. En algunos puntos se puede separar la membrana sinovial de las partes que reviste.

§ 2. — Estructura. — Las sinoviales están compuestas de dos capas, una externa formada de tejido conjuntivo condensado, vasos y nervios, y la otra interna formada de epitelium.

Las fibras del tejido conjuntivo están entrecruzadas en todos sentidos, pero no forman paquetes, estando casi completamente desprovistas de fibras elásticas: el epitelium es

pavimentoso, estratificado, formado de células aplanadas. Este epitelium desaparece en algunos puntos, segun M. Robin, en el adulto y en el anciano, pero M. Sappey lo ha encontrado en toda la extension de las sinoviales en todas las edades.

Los vasos, que son numerosos, forman una red de mallas cerradas, situada por debajo de la capa epitelial: se confunden con los vasos de los ligamentos, y pueden seguirse hasta la extremidad libre de las franjas sinoviales.

Los nervios son muy escasos en estas membranas. Segun M. Sappey, los que se encuentran son los destinados á los ligamentos.

Las sinoviales no contienen glándulas en sus paredes: lo que algunos autores han descrito bajo el nombre de folículos sinoviales, no son más que pequeñas depresiones de la membrana sinovial, á traves de las ranuras de los ligamentos. Segun M. Robin, estos fondos de saco tienen en efecto la más grande analogía con las glándulas, siendo el asiento de los kistes sinoviales.

Prolongaciones sinoviales.—Estas membranas tienen dos clases de prolongaciones: unas pasan por las aberturas que hay entre los ligamentos para facilitar el desliz de los tendones, como se observa en la espalda para el deslizamiento de los tendones del subescapular y de la porcion larga del bíceps; otras, más numerosas y más delicadas, flotan en la cavidad articular y se llaman franjas sinoviales.

Las *franjas sinoviales*, que han sido llamadas glándulas de Clopton-Havers, son muy numerosas, y se observan en casi todas las articulaciones, en la rodilla y especialmente en las caderas: casi siempre se encuentran situadas en los puntos de la sinovial inmediatos al cartílago, y por consiguiente al periostio.

Estas prolongaciones, llenas de sustancia grasa, están destinadas á llenar los vacíos que tienden á producirse en las articulaciones móviles durante los movimientos. Se encuentra sobre el borde libre de las franjas sinoviales y sobre los puntos de la sinovia que las separan, pequeñas eminencias parecidas á las bellosidades, de medio á muchos milímetros de longitud. (Fig. 82.)

Las franjas sinoviales están formadas por un repliegue de la serosa; tienen en sus paredes un gran número de vasos sanguíneos, y encierran en su cavidad grupos de células grasosas.

§ 3.—**Usos.**—Las sinoviales están destinadas á facilitar los deslizamientos de las superficies articulares. Se comprenden, como las grandes serosas en la categoría de los órganos glandulares, por su estructura y por sus funciones. Para facilitar los desli-



Fig. 82.

Franja sinovial con sus prolongaciones considerablemente aumentadas. Se ve su centro lleno de células grasosas que se pueden confundir con un epitelium.

zamientos, segregan un líquido amarillento, untuoso, trasparente y viscoso, llamado sinovia, el cual tiene en suspension algunas células de epitelium pavimentoso que se desprenden de la pared sinovial, y leucocitos.

La sinovia es alcalina.

COMPOSICION DE LA SINOVIA. (Robin.)

Agua	928,00
Cloruro de sodio	6,00
Carbonato de sosa	indicios.
Fosfato de cal	1,50
Fosfato amoniaco-magnesio	indicios.
Sinovina (análoga á la albúmina)	64
Materias grasas	0,60

Se encuentran tambien algunos principios de orígen orgánico que no han podido ser apreciados, y algo de fibrina en las articulaciones falángicas.

§ 4.—**Aplicaciones patológicas.**—El estudio de las sinoviales nos ayuda á comprender muchos fenómenos patológicos que ocurren en las articulaciones; por ejemplo: el desarrollo de los kistes sinoviales, los cuerpos móviles articulares, las ankilósis y algunas lesiones vitales de las articulaciones.

El *kiste sinovial* ó *ganglio* es una dilatacion de las depresiones foliculiformes que se encuentran en las sinoviales: se presenta bajo la forma de un tumor móvil del grandor de un guisante á una avellana alrededor de las articulaciones de la muñeca, por ejemplo; el kiste contiene un líquido espeso, viscoso, que no puede nunca entrar en la cavidad articular á causa de la estrechez de su orificio; produce dolores que desaparecen ordinariamente por el aplastamiento por medio de los dedos. La puncion y la inyeccion yodada que se emplea algunas veces en semejantes casos, no están exentas de peligro; frecuentemente los kistes están completamente separados de la sinovial.

Los *cuerpos móviles articulares*, algunas veces llamados impropiamente cuerpos extraños, pueden ser formados por un fragmento cartilaginoso desprendido de la superficie articular; pero las más veces son debidos á la produccion, por fuera de la sinovial, de materias plásticas que entran insensiblemente en la cavidad de la articulacion. En la opinion más generalmente hoy admitida, estas exudaciones plásticas son consecuencias de golpes ó de flegmasías localizadas alrededor de las sinoviales: al cabo de algun tiempo más ó ménos considerable, por consecuencia de los movimientos de la articulacion y de la tendencia al vacío producido por los movimientos, la exudacion plástica endurecida, impele á la sinovial y tiende á penetrar en la cavidad. La sinovial se deja echar hácia la articulacion, forma al cuerpo duro que la forma una envoltura análoga á un saco herniario, y concluye por formar un pedículo que se alarga más y más hasta que se rompe; de modo que el cuerpo móvil situado en la articulacion, queda rodeado por un pedículo que ántes formaba parte de la sinovial.

La inflamacion ataca con frecuencia á las sinoviales. Conocida con el nombre de *artritis*, esta enfermedad se caracteriza por la hinchazon, la rubicundez y un vivo dolor en el punto enfermo; algunas veces se hace crónica, pudiendo durar mucho tiempo, pero ocurre con frecuencia, sobre todo en los sujetos linfáticos y escrofulosos, que supure la sinovial despues de cubrirse de botones carnosos y que termine por un *tumor blanco*. Se sabe que en los tumores blancos, la lesion de la sinovial puede no ser primitiva y presentarse á consecuencia de una lesion del tejido óseo.

3.° — Serosas tendinosas.

Lo que caracteriza las serosas es la existencia de una capa epitelial en la superficie de una membrana formada principalmente de tejido conjuntivo; y en este concepto, las esplánicas y las sinoviales son verdaderas serosas; pero las que nos ocupan ahora, lo mismo que las subcutáneas de que hablaremos despues, estando desprovistas de epitelium deberian llamarse superficies serosas ó falsas serosas.

Si se piensa un momento en su manera de formarse, se desistirá de darles el nombre de serosas; en efecto, las tendinosas y subcutáneas son cavidades formadas por las areolas del tejido conjuntivo que se reunen en una, para constituir una cavidad, rechazando los tabiques insensiblemente con los que se forma la pared de la misma cavidad.

§ 1.—**Disposicion general.**—Segun su modo de formarse, se ve que no están todas provistas de epitelium y que no están formadas por una membrana propia y aislable; su liquido, que no es el producto de una secrecion, es suministrado por la exhalacion de los vasos que corren por el espesor de la pared.

Las superficies serosotendinosas están situadas en las partes en que los tendones están sujetos á frotamientos extensos, y son tanto más espaciosas cuanto más marcados son aquellos: unas rodean completamente el tendon y se llaman serosotendinosas *vaginales*, llamándose *vesiculares* las que son aplanadas en forma de vesículas, y se hallan debajo de los tendones planos.

Las primeras se encuentran alrededor de la mayor parte de los tendones de la muñeca, de la rodilla, de los maleolos, etc.: se encuentran las serosas vesiculares entre los tendones del gran dorsal y del rombóideo, entre la tuberosidad bicipital y el tendon del bíceps, debajo del tendon del glúteo medio, debajo de los tendones de la pata de ganso, etc.

En algunos puntos, las serosas tendinosas comunican con la cavidad de una articulacion; ejemplo: tendones del bíceps y del subescapular en la articulacion escapulo-humeral, insercion superior del poplíteo en la rodilla, etc.



FIG. 83.

Serosa tendinosa. A la derecha de la figura se ve un corte longitudinal de la serosa del tendon y de la vaina.

1. Tendon.—2, 2. Vaina tendinosa.—3, 3. Cavidad de la serosa.—4, 4. Hoja de la serosa que tapiza la vaina.—5, 5. Reflexion de la serosa alrededor del tendon. (Esta hoja se ha dibujado exageradamente para la demostracion; no puede separarse del tendon.)—6, 6, 6, 6. Extremidades de la serosa tendinosa formando fondo de saco.

A la izquierda de la figura se ve el corte perpendicular. — 1. Vaina. — 2 Serosa que tapiza la vaina.—3. Cavidad.—4. Reflexion de la serosa sobre el tendon.—5. Tendon.

Las serosas tendinosas vesiculares tienen la misma disposicion y estructura que las bolsas serosas subcutáneas: están formadas por una pared de tejido conjuntivo muy delgada que cubre la superficie de la vaina del tendon; de una anchura que varía de uno á diez cen-

tímetros. En las extremidades, las paredes de la serosa tendinosa se prolongan alrededor del tendon al cual se adhieren, limitando así una cavidad en la que se desliza el tendon como el corazon dentro del pericardio. Se puede tener una idea de la forma de estas superficies serosas, examinando la que afectan cuando son el asiento de una dilatacion á consecuencia de una inflamacion ó de una hidropesía; el tendon está sumergido en el líquido patológico que le baña, y forma una especie de rodete en los dos extremos de la vaina.

CUADRO DE LAS SEROSAS TENDINOSAS.

A. — Cabeza.

Bajo el tendon de reflexion del peristafilino externo.
— — — oblícuo mayor del ojo.

B.—Miembro superior.

1.° — HOMBRO.

Bajo el tendon del subescapular (1).
— — del infraespinoso (1).
Alrededor de la porcion larga del bíceps (1).
Entre los tendones del romboideo y del gran dorsal.

2.° — CODO.

Bajo el tendon inferior del bíceps.
— — — del tríceps.

3.° — MUÑECA.

Alrededor del tendon del palmar mayor.
— de los tendones de todos los flexores.
— — de los radiales externos.
— del cubital posterior.
— del extensor propio del dedo pequeño.
— del extensor comun de los dedos y del extensor del índice.
— del abductor largo del pulgar.
— del extensor corto del mismo dedo.
— del extensor largo del mismo dedo.

4.° — DEDOS.

Alrededor de los tendones flexores profundo y superficial: las serosas del pulgar y del auricular son una prolongacion de la serosa que rodea los flexores del carpo.

C.—Miembro inferior.

1.° — CADERA.

Bajo el tendon del glúteo medio.
— — de reflexion del obturador interno.

2.° — RODILLA.

Bajo el tendon rotular en su parte inferior.
— — del bíceps.
Alrededor del tendon del semitendinoso.
Bajo el tendon del semimembranoso.
Entre los tendones del semimembranoso y de los gemelos.
Bajo el tendon del poplíteo en el fémur (2).
Entre los tendones de los músculos de la pata de ganso y la tibia.

---

(1) Estas serosas comunican con la sinovial articular: la del infraespinoso no es constante.
(2) Esta serosa comunica con la sinovial de la rodilla.

3.º — GARGANTA DEL PIÉ.

Alrededor del tendon del tibial anterior.
— — extensor propio del dedo gordo.
— — extensor comun de los dedos.
— — tibial posterior y del flexor comun de los dedos (cada tendon tiene su serosa)
— — flexor propio del dedo gordo.
— — peroneos laterales por detrás del maleolo externo (una serosa para los dos tendones).

4.º — PIÉ.

Entre el tendon de Aquíles y el calcáneo.
Alrededor del peroneo lateral largo, sobre la cara externa del calcáneo.
— del peroneo lateral corto sobre la cara externa del calcáneo.
— del peroneo lateral largo, bajo el cubóides.
— de los flexores de los dedos, vaina aislada para cada dedo.

Tambien hay *serosas submusculares.*

1.º En la reunion del borde espinal y la espina del omóplato, bajo un punto tendinoso del trapecio.

2.º Entre la cara profunda del deltóides y la tuberosidad mayor del húmero.

3.º Entre la cara profunda del glúteo mayor y el tendon del glúteo medio sobre el gran trocánter.

4.º Entre el glúteo mayor y el isquion.

5.º Entre el psoas é iliaco y la articulacion coxofemoral.

Esta última comunica muchas veces, pero no siempre, con la sinovial de la articulacion.

6.º Se puede contar igualmente entre las serosas submusculares el conducto de Fontana, serosa circular situada entre la esclerótica y el músculo ciliar.

Entre los muchas serosas que acabamos de enumerar, algunas son vesiculares, la mayor parte vaginales, ó formando vaina, como las de la porcion larga del bíceps, tendones de la region del carpo, de la garganta del pié, tendones de los dedos, etc.

§ 2.—Aplicaciones patológicas.—Las serosas tendinosas están sujetas á muchas enfermedades: pueden inflamarse, y á su inflamacion se llama *tenositis crepitante* ó *dolorosa*, que sobreviene por la influencia del frio ó de una violencia exterior; está caracterizada por un dolor violento, rubicundez, y sobre todo por un crujido particular que se oye al deslizarse el tendon en su vaina, producido por las rugosidades desarrolladas en la serosa por la inflamacion. Muchas veces se forma en la serosa una considerable acumulacion de líquido.

Las serosas tendinosas, algunas veces sirven de conductores á la inflamacion, y por esto se observan casos en que un *panadizo* del pulgar ó del dedo pequeño den origen á un flemon difuso de la mano ó del antebrazo, por intermediacion de las serosas tendinosas de estos dos dedos que comunican con la serosa general de los músculos flexores que se encuentra detrás del ligamento anular del carpo.

Pueden ser aplastadas, como por ejemplo en las relajaciones de los tendones, y su aplastamiento puede ocasionar la tenositis ó una *dilatacion líquida* debida á la irritacion de la serosa. El reumatismo produce tambien el aumento de líquido en las serosas. Aumentan de volúmen, y tienen una cresta prolongada que sigue la direccion del tendon, á lo largo del cual se puede percibir la fluctuacion.

Este aumento del líquido seroso se encuentra muchas veces entre los peroneos laterales, principalmente á consecuencia de la relacion de sus tendones. Tambien suele verse en la serosa, que facilita el deslizamiento de los tendones por debajo del ligamento anular del carpo. Este ligamento da á este tumor líquido la forma de una alforja, cuya estrangulacion forma.

El profesor M. Jarjavay ha reunido un gran número de observaciones sobre las dilataciones serosas en sus vainas (36), á principios del año 1868, que expuso en una excelente leccion clínica, que ha sido reproducida por algunos periódicos. Las más frecuentes las ha observado en la vaina de los peroneos laterales, del tibial posterior, y algunas veces en el abductor largo del pulgar. En la mayoría de los casos, estas dilataciones son consecutivas á los movimientos forzados.

Los cuerpos móviles granulosos, análogos á los granos de arroz, se encuentran algunas veces en el líquido de las serosas tendinosas. (Véase *serosas subcutáneas.*)

4.º Serosas subcutáneas.

Las *bolsas serosas* ó *bolsas mucosas*, son cavidades situadas en el tejido celular subcutáneo, destinadas á facilitar el deslizamiento de la piel en las regiones donde se encuentran: no son membranas serosas, sino simplemente superficies. No se presentan en el feto al mismo tiempo que la piel; su desarrollo es posterior y la mayor parte se forman despues del nacimiento. Las bolsas serosas se desarrollan de una manera general sobre las eminencias óseas y sobre todos los puntos del cuerpo sujetos á frecuentes frotamientos. Estos roces son los que producen su formacion, y hé aquí cómo á consecuencia de los movimientos de la piel, el tejido celular subcutáneo se pone más laxo, más suelto, y poco á poco los tabiques del tejido celular que limitan las areolas, concluyen por ceder y desgarrarse.

Al mismo tiempo, los tabiques celulosos que persisten, son rechazados hácia la superficie de la nueva cavidad que se va formando, se condensan, y acaban por formar á la cavidad una pared resistente. A primera vista parece que es una membrana, pero es preciso no confundirse: la membrana no existe, y sí sólo una superficie, una pared.

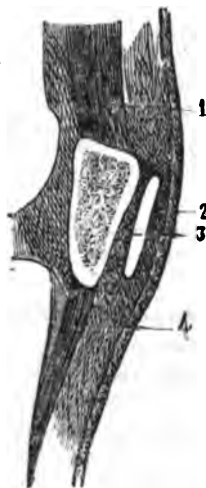


FIG. 84.

Serosa subcutánea prerotular — 1. Tendon del tríceps — 2. Piel — 3. Serosa. — 4. Ligamento rotular. (Corte vertical y antero-posterior.

La superficie de la bolsa es lisa, uniforme y untuosa. Su manera de desarrollarse indica bien que no existen más que fibras de tejido celular en sus paredes y que están desprovistas de epitelium pavimentoso, lo mismo que las serosas tendinosas de igual procedencia. (*Véase* lo dicho ántes.)

Por la manera que tienen de formarse las bolsas serosas, se comprende que se desarrollen anormalmente en cualquier punto del cuerpo expuesto á frotamientos constantes y anormales, comprendiéndose tambien que ciertas bolsas serosas no se encuentren de una manera constante en todos los sujetos.

Yo divido las bolsas subcutáneas en cuatro grupos: en el primero comprendo las bolsas serosas *normales y constantes;* en el segundo las *anormales y no constantes;* en el tercero las *patológicas*, y finalmente, en el cuarto las *profesionales*. Estas últimas son de gran importancia para el médico legista si se considera, sobre todo, que generalmente la piel es gruesa y callosa al nivel de las bolsas serosas profesionales.

El primer trabajo original que apareció sobre este asunto, es una excelente tésis de M. Padieu en 1839, de la que casi todos los autores han copiado el cuadro de bolsas serosas, que es muy completo para la época en que se publicó. En 1862, M. Max. Vernois dió á conocer la existencia de cierto número de bolsas profesionales desconocidas ántes de esa época.

1.º Bolsas serosas, normales y constantes.

Alrededor de la bola adiposa de Bichat.	VERNEUIL.
Sobre el ángulo del maxilar inferior.	BÉCLARD.
Debajo de la sínfisis de la barba..	VELPEAU.
Sobre el hueso hióides.	BÉCLARD.
Sobre el acromion.	BÉCLARD.
Sobre la epitróclea.	BÉCLARD.
Sobre el epicóndilo.	VELPEAU.
Sobre el olécranon, descubierto en 1782 por..	CAMPER.
Sobre la apófisis estilóides del rádio..	BOURGERY.
Sobre la apófisis estilóides del cúbito.	BOURGERY.
Sobre la cara dorsal de las articulaciones metacarpo-falángicas. . .	BÉCLARD.
Sobre la cara palmar de las mismas.	VELPEAU.
Sobre la cara dorsal de las articulaciones de las falanges entre sí. . .	BÉCLARD.
Sobre la espina iliaca anterior superior.	BOURGERY.
Sobre el gran trocánter.	BÉCLARD.
Sobre el isquion.	VELPEAU.
Sobre la mitad inferior de la rótula, descubierta en 1782 por. . . .	CAMPER.
Sobre el ángulo superior y externo de la rótula.	PADIEU.
Sobre las tuberosidades de los cóndilos del fémur.	VELPEAU.
Sobre las tuberosidades de la tibia.	VELPEAU.
Sobre la cabeza del peroné.	FORT.
Sobre el maleolo interno.	VELPEAU.
Sobre el maleolo externo.	VELPEAU.
Sobre las caras posterior é inferior del calcáneo.	LENOIR.
Sobre la cara dorsal de las articulaciones de los dedos del pié. . . .	BÉCLARD.
Sobre la cara plantar de la cabeza del quinto metatarsiano.	LENOIR.
Sobre la cara plantar de la cabeza del primer metatarsiano.	LENOIR.

2.º Bolsas serosas anormales y no constantes.

Sobre la apófisis espinosa de la última vértebra cervical.	BÉCLARD.
Sobre la cara externa del músculo gran dorsal.	BÉCLARD.
Sobre la region lumbar.	CRUBEILHIER.
Sobre la cara externa del muslo..	VELPEAU.
Sobre la cara anterior de la misma region.	VELPEAU.
Sobre la cara dorsal del escafóides del pié.	VELPEAU.

Sobre la cara plantar del mismo hueso.	VELPEAU.
Sobre la articulacion tarso metatarsiana.	BRODIE.
Sobre la cara interna de la cabeza del primer metatarsiano.	BRODIE.
Sobre la extremidad posterior del quinto metatarsiano.	VELPEAU.
Sobre la cara externa de la extremidad anterior del mismo. . . .	VELPEAU.

3.º Bolsas serosas patológicas.

Sobre las eminencias de los piés defectuosos.	BRODIE.
Sobre el muñon de los amputados.	BECLARD.
Sobre las gibosidades de los jorobados.	(?)
Sobre las hernias antiguas.	BROCA.

4.º Bolsas serosas profesionales.

Unas se presentan en puntos del cuerpo donde no existen normalmente, otras son normales pero desarrolladas considerablemente por el frotamiento.

A. *Bolsas serosas profesionales* (sitio anormal).

ZAPATEROS.	Delante de la parte inferior del muslo.
TRAPEROS.	En la region lumbar en forma de triángulo (1).
CURTIDORES.	En el lado que llevan la *margarita*.
DORADORES DE METALES. . . .	En la parte anterior é interna del antebrazo izquierdo.
LIMPIASUELOS DE HABITACIONES. .	En la garganta del pié derecho (2).
INFLADORES DE ÓRGANOS. . . .	Delante del trocánter mayor derecho, y de la parte inferior del muslo derecho.
CARPINTEROS DE TALLER. . . .	Delante del esternon.
OBREROS EN PAPELES PINTADOS. .	En la parte posterior del cúbito izquierdo.
MOZOS DE CUERDA.	En la cara externa del gran dorsal.
AGUADORES.	En el borde externo y superior del trapecio.
CARGADORES DE ADUANAS Ó ALHÓNDIGAS.	En el vértice del trapecio.
DESHOLLINADORES.	En el sacro y en las dos rodillas.
CHIQUICHAQUES (obreros de brazo).	Encima del carpo derecho sobre el vértice, y encima de la articulacion acromioclavicular izquierda.

B. *Bolsas serosas profesionales* (sitio normal.)

	Desarrollo exajerado.
GRABADORES DE JOYAS.	De las dos serosas olecranianas.
TORNEADORES DE ALHAJAS. . . .	De la olecraniana derecha solamente.
EMBETUNADORES (limpia botas). .	De las dos prerotulares.
QUEBRANTADORES DE PIEDRAS (en los caminos).	De la prerotular izquierda (por excepcion).
EMPIZARRADORES.	De las dos serosas prerotulares.

(1) En Francia, y especialmente en Paris, los traperos llevan sujeto á la espalda un gran cajon de madera, donde recogen los trapos viejos. El roce contínuo del cajon en la region lumbar, es la causa de que la serosa se desarrolle. (*N. del T.*)

(2) La profesion de limpiasuelos, muy general en Francia, sólo se conoce en las Provincias Vascongadas y Norte de España, donde el pavimento de las habitaciones es de madera. (*N. del T.*)

ENTARIMADORES.	De las dos serosas prerotulares.
RELIGIOSOS.	De las mismas.
SASTRES.	De las serosas de los maleolos externos, de la cabeza del peroné y de la extremidad posterior del quinto metatarsiano (1).
TEJEDORES.	De la serosa de la espina iliaca anterior y superior.

Las bolsas serosas no existen solamente bajo la piel; se encuentran tambien debajo de la parte carnosa de algunos músculos, á los que facilitan el deslizamiento: se hallan debajo del psoas iliaco delante de la articulacion coxofemoral, bajo la parte carnosa del deltóides, bajo el glúteo mayor, al nivel del isquion y del trocánter mayor, etc. (*Véase* Serosas tendinosas.)

Estas bolsas serosas pueden llegar á ser el asiento de dilataciones, y formar kistes submusculares.

Algunas de las que corresponden á las articulaciones, comunican con la sinovial inmediata.

Aplicaciones patológicas.—Son relativas á las inflamaciones, á los flemones.

Las bolsas serosas subcutáneas se inflaman con frecuencia, lo que produce la inyeccion, la rubicundez de la pared, y la acumulacion de líquido seroso, sero-sanguinolento, sero-purulento ó purulento en la cavidad.

Se la conoce por una tumefaccion dolorosa, con calor y rubicundez de la piel al nivel de la bolsa serosa, y la fluctuacion no tarda en presentarse.

Los antiflojísticos y vejigatorios que se aplican ordinariamente, no evitan casi nunca al enfermo la incision con el bisturí. Pensando en la formacion de estas bolsas y en la estructura de su pared formada de tejido celular separado, se comprende que la inflamacion se propaga muchas veces al tejido celular inmediato, y así sucede en efecto, pues muchas bolsas serosas inflamadas son el principio de los flemones difusos.

M. Verneuil, que desde hace muchos años se está ocupando exclusivamente de esta cuestion, ha hecho notar que esta es la causa más frecuente de los *flemones*, especialmente de la mano y del antebrazo, á consecuencia de induraciones forzadas. Encuéntrase efectivamente en la palma de la mano de los hombres que se dedican á trabajos manuales pesados, puntos callosos de la piel que se llaman induraciones, debajo de las cuales se encuentra una bolsa serosa que puede inflamarse (induracion forzada). La inflamacion invade poco á poco las partes laterales de la base de los dedos, y pasa insensiblemente debajo de la piel de la cara dorsal de la mano, desde donde el flemon puede propagarse al antebrazo.

La inflamacion de las bolsas serosas pasa algunas veces al estado *crónico*, que puede sobrevenir lentamente sin pasar por el agudo, y constituir un kiste. En este caso, el líquido de la cavidad es seroso, y en general algo espeso, conteniendo pequeños cuerpos flotantes, tomados por Raspail y Dupuytren por cuerpos animados. Estos cuerpos, llamados riziformes ú hordeiformes por su semejanza con los granos de arroz ó de cebada, están formados por concreciones fibrinosas, que cuando son numerosas, se puede, comprimiendo el tumor, producir su hundimiento y cierta crepitacion. La pared de los kistes es gruesa y dura, pudiendo medir hasta un centímetro, estando formada por la pared celulosa de la serosa y por la fibrina concentrada.

Las bolsas serosas subcutáneas pueden ser el asiento de la hidropesía ó *higroma:* la cavidad se llena de líquido lentamente, sin producir ningun dolor, siendo muy difícil establecer la diferencia entre esta clase de hidropesía y la inflamacion, en el caso en que

(1) Los sastres en Francia se sientan á la oriental; esta postura explica la razon del desarrollo de las serosas que indica el autor. (*N. del T.*)

se desarrolle con lentitud; sucede lo mismo en las inflamaciones de las grandes serosas, que se distinguen difícilmente de las hidropesías, por lo que hay necesidad de dar el nombre de *hidroflegmasias* á estas lesiones intermedias. En cirujía se las conoce con el nombre de higroma, hidropesía é inflamacion crónica.

Sea lo que fuere, es lo cierto que todas las enfermedades que afectan á las bolsas serosas se observan con mucha frecuencia entre los obreros que las irritan por los frotamientos. Por esto, el entarimador padece el higroma de la serosa prerotular; el sastre, en la del maleolo externo, etc., etc.

La serosa prerotular es la que enferma con más frecuencia, siguiendo la olecraniana.

CAPITULO XII.

SISTEMA TEGUMENTARIO.

El sistema tegumentario comprende el conjunto de membranas que cubren al cuerpo y todas las cavidades interiores que comunican con el exterior por aberturas más ó ménos directas.

La piel que forma la porcion exterior del sistema tegumentario se estudiadará con los órganos de los sentidos: nos ocuparémos de las *mucosas*, describiendo sucesivamente los atributos comunes de estas membranas, su estructura y su division; y en fin, sus funciones y desarrollo.

Las *membranas mucosas* son muy distintas de las serosas, con las que no es posible confundirlas: se distinguen por su situacion, porque las cavidades que limitan comunican con el exterior, miéntras que las serosas limitan las cavidades huecas: más adelante veremos que difieren considerablemente por su estructura y sus funciones.

§ 1.—Division.—No todas las membranas mucosas comunican entre sí, y bajo este punto de vista se las puede dividir en tres grupos, en los que tambien se dividen por su desarrollo: mucosa gastro-pulmonar, que comprende las mucosas digestiva y respiratoria; mucosa genito-urinaria, es decir, las de las vias genitales y urinarias, y mucosa ocular.

§ 2.—Color.—Su color es más ó ménos sonrosado; están constantemente humedecidas las membranas mucosas por el líquido que exhalan, estando destinadas á la absorcion, á la secrecion, ó á las dos funciones á la vez.

§ 3.—Espesor.—Su espesor varía considerablemente desde un cuarto de milímetro á cinco ó seis.

§ 4.—Adherencia.—Algunas se adhieren débilmente á los tejidos que cubren, pudiendo separarlas de ellos con facilidad, como la exofágica, la rectal, etc.; otras se adhieren fuertemente, como la de los bronquios, y más aún las mucosas uterina y lingual, sobre cuya cara profunda se implantan los músculos del útero y de la lengua. Esta adherencia es mucho más considerable sobre ciertos puntos en que la mucosa se confunde con el periostio para formar las *fibromucosas*, como la pituitaria, encías, mucosa palatina y otras.

§ 5.—Sensibilidad.—Nada tan variable como la sensibilidad de las mucosas: miéntras que la conjuntiva es de una sensibilidad extraña, otras, como las de la tráquea

y bronquios, son insensibles al contacto de los cuerpos extraños. La mayor parte de estas membranas tienen una sensibilidad especial, que producen, cuando se las excita, movimientos involuntarios; ejemplos: la excitacion del velo del paladar produce el vómito, la de la pituitaria el estornudo, la del glande y la de la bulba desarrollan la ereccion, la del recto produce las contracciones del órgano: de las causas de estos movimientos involuntarios, hay algunas de las que no tenemos la más mínima conciencia, y producen contracciones puramente reflejas; ejemplo: la presencia de un alimento en el estómago, la introduccion de un cuerpo extraño, la sonda, etc., en el útero hácia el fin del embarazo, provocan las contracciones de dichos órganos.

§ 6.—Transicion insensible de una mucosa á otra.— En un mismo grupo de mucosas, la gastropulmonar, por ejemplo, la transicion de la membrana pasando de una region á otra se verifica insensiblemente, de manera que parece ser la misma en todos los puntos de su extension, si su estructura no demostrase las grandes diferencias que tiene de un sitio á otro.

§ 7.—Estructura.—Todas las membranas que nos ocupan, presentan caractéres comunes de estructura: todas, sin excepcion, están formadas de dos capas análogas á las de la piel: una epitélica y otra dérmica.

El *epitelium*, análogo al del epidérmis, varía segun las mucosas: en unas se encuentran células que forman una sola capa, y en otras estratificadas. Este epitelium tiene una forma especial en cada una, pues se encuentra de células esféricas, pavimentosas, cilíndricas simples ó cilíndricas con pestañas vibrátiles.

Los líquidos que proceden de las membranas mucosas contienen todos células epiteliales de la misma naturaleza que la de la mucosa que los segrega, lo cual prueba la renovacion incesante de las células epiteliales de estas membranas.

Se puede decir, en general, que tanto cuanto más una superficie esté destinada á sufrir presiones, tanto más epitelium se estratifica sobre ella: entre estas mucosas notamos la bucal, la faríngea, la exofágica, la vaginal y las sinoviales cubiertas de epitelium pavimentoso estratificado: las mucosas en contacto con las sustancias volátiles, ó pequeños corpúsculos ligeros, ó un elemento anatómico como el óvulo, están todas cubiertas de epitelium cilíndrico con pestañas vibrátiles; ejemplo: la mucosa de las vias respiratorias en toda su extension, la trompa de Eustaquio, la mucosa uterina y la de las trompas de Falopio. Entre estos dos extremos, se encuentran los intermedios: así es que la superficie de las árterias y venas, lo mismo que la de las grandes serosas, sujetas á una presion muy poco considerable, tienen una sola capa de epitelium pavimentoso: lo mismo se puede decir de las vias espermáticas y de la mayor parte de los conductos excretores de las glándulas que reciben la presion de los líquidos, pues sus superficies las cubre sólo una capa de epitelium cilíndrico. El estómago y los intestinos están sujetos á una presion media entre la de la mucosa faríngea y la espermática, y así se observa un epitelium de transicion entre el pavimentoso y el cilíndrico. Reconocemos claramente que hay excepciones que hacer á estas reglas; pero creemos que el alumno hallará en esta division un medio mnemotécnico muy útil. (*Véase* Sistema epitelial, y cuadro de epiteliums.)

El *dérmis* de las membranas mucosas ó corion, representa la parte esencial de la membrana: está situado entre la capa epitelial y los tejidos más profundos, de los que casi siempre le separa una capa de tejido conjuntivo.

Los elementos que entran en su constitucion son: fibras y corpúsculos de tejido conjuntivo, fibras elásticas, materia amorfa, fibras musculares de la vida orgánica, vasos, nervios y glándulas.

El elemento fundamental del dérmis es el *tejido conjuntivo*, que se presenta bajo la forma de fibras aisladas y de paquetes entrecruzados, en medio de los cuales se observan algunos corpúsculos de dicho tejido.

Fibras elásticas, muy escasas, se encuentran aisladas en el dérmis.

Una *materia amorfa*, finamente granulosa, reune estos dos elementos.

Las *fibrocélulas* se presentan, ya aisladas, ya en manojos ó en capas.

Estos elementos no entran en la misma proporcion en la constitucion de las mucosas, y segun M. Robin, tienen diferente constitucion en las de *epitelium pavimentoso* que en las provistas de *epitelium cilíndrico.*

En las primeras, los manojos de tejido conjuntivo están muy juntos y entremezclados con multitud de fibras elásticas, finas, ramificadas y anastomosadas: presentan tambien células plasmáticas, núcleos embrioplásticos, ó corpúsculos de tejido conjuntivo y materia amorfa.

Las fibrocélulas se presentan aisladas en el espesor del dérmis, y algunas veces bajo la forma de membranas debajo del corion.

En las mucosas de epitelium cilíndrico se observan algunas diferencias: los paquetes de tejido conjuntivo son sueltos, y muy escasas las fib as elásticas: las fibrocélulas se hallan diseminadas por el dérmis.

En las mucosas de epitelium pavimentoso y sobre los intestinos delgados, se encuentran eminencias ó papilas análogas á las vasculares de la piel, que han recibido el nombre de bellosidades.

Las *arterias* se ramifican en la cara profunda del dérmis de las mucosas, y forman capilares cuyas mallas se interponen entre los otros elementos. En las mucosas de epitelium cilíndrico, existe una red superficial de vasos capilares que afecta una forma especial para cada órgano. Las *venas* nada ofrecen de particular.

Casi todas las mucosas tienen *vasos linfáticos;* afectan una disposicion especial sobre las de epitelium pavimentoso, donde forman una red superficial análoga á la de la piel. En las del intestino delgado, toman su orígen por una dilatacion central que se halla entre las bellosidades.

Los nervios de las membranas mucosas son muy numerosos al nivel de las aberturas naturales. En estas regiones, las membranas están animadas de una sensibilidad extrema por nervios de la vida animal. En las mucosas de las partes profundas, los nervios proceden del gran simpático y nada tienen de particular. En mucosas de epitelium pavimentoso, los nervios terminan en el espesor de las papilas; ejemplo: en la boca, vagina, etc.

Las mucosas contienen en su espesor pequeñas *glándulas*, que se hallan situadas las más veces en el tejido celular submucoso en las de epitelium pavimentoso. En las demas, ocupan regularmente el espesor del dérmis. Todas estas glándulas sirven para segregar líquidos, de los que unos ejercen una accion química especial sobre las sustancias con que se ponen en contacto; ejemplo, las glándulas de las mucosas del tubo digestivo; otras sirven para facilitar el deslizamiento de los cuerpos sólidos ó líquidos, como las de la conjuntiva que segregan un líquido viscoso que facilita el deslizamiento de las lágrimas hácia los puntos lagrimales: las glándulas bulbovaginales concurren á la formacion del líquido que lubrifica los órganos genitales externos de la mujer para facilitar el coito. Tambien se encuentran pequeñas glándulas en las paredes de los conductos biliares para formar un barniz que favorece el curso de la bilis, etc.

Las glándulas de las mucosas pueden presentarse bajo la forma de glándulas vasculares sanguíneas, como los folículos huecos de los intestinos; bajo la forma de tubos, como en el estómago; bajo la forma de glándulas arracimadas simples, como en la bronquial: todas están formadas por una pared propia que recibe los vasos capilares por su cara externa, y revestida de una capa de epitelium formador que da orígen al líquido de secrecion, y se continúa con el epitelium de la membrana mucosa. Independientemente de estas glándulas se ven otras voluminosas, que lanzan el producto de su secrecion sobre las mucosas; esto es lo que observamos en las salivares, páncreas, hígado, etc. Los conductos excretores, que son una prolongacion de la mucosa, como lo demuestra la manera de desarrollarse la mayor parte de ellos, tienen una estructura particular. (*Véase* Sistema glandular.)

Hé aquí un cuadro que resume de una manera general las diferencias entre estas mucosas:

1.° Mucosas de epitelium pavimentoso.	2.° Mucosas de epitelium cilíndrico.
Ricas en fibras elásticas.	Poco ricas en fibras elásticas.
Paquetes de fibras laminosas apretados.	Paquetes de fibras laminosas escasos.
Fibrocélulas en membrana bajo el corion.	Fibrocélulas dispersas entre los elementos del dérmis.
Papilas numerosas.	No hay papilas; excepto en el intestino grueso.
Red linfática superficial.	
Glándulas bajo el dérmis.	Glándulas en el espesor del dérmis.

§ 8.—**Desarrollo.**— Antes del segundo mes, no se encuentra ninguna abertura en el cuerpo del embrion; pero despues se observa una depresion de la piel hácia las dos extremidades del tubo digestivo, de las cuales, una forma la mucosa de la boca y de la faringe; y la otra la de la parte inferior del recto: al mismo tiempo la mucosa intestinal se desarrolla á espensas de la lámina interna del blastodermo. (*Véase* embriología.) La *fóvea cardiaca*, extremidad superior de la mucosa intestinal, se dilata y forma el estómago, al mismo tiempo que la *fóvea inferior* forma el recto: la mucosa *exofágica* se desarrolla á la vez procedente de un blastema particular, se dirige hácia las dos extremidades del exófago para confundirse, por un lado con la mucosa faringea, y por el otro con la del estómago. La mucosa del ano, formada como la de la faringe por una depresion de la piel, se pone en comunicacion con la mucosa rectal procedente de la *fóvea inferior*. La de la tráquea y de los bronquios se desarrolla tambien á la vez, comunicándose más tarde con la de la faringe.

Al describir los órganos genitales, diremos cómo se desarrolla la mucosa genitourinaria.

§ 9.—**Fisiología.**—Las mucosas, continuamente lubrificadas por los líquidos, están destinadas á la absorcion; sirven tambien de sosten á los pequeños órganos de secrecion que están situados en su espesor, y finalmente, sirven como depósito á ciertos líquidos de secrecion.

La *absorcion* no es dudosa, y se puede hacer que absorba una gran cantidad de agua la mucosa de las vías respiratorias: el experimento se ha hecho por los fisiólogos muchas veces en el caballo, y en estos últimos tiempos, un médico, cuyo nombre no sabemos, cita numerosas observaciones de neuralgia facial curada con polvos de morfina que obra por absorcion sobre la pituitaria.

Por los experimentos de Magendie, se sabe que la absorcion se verifica por dos vias: los linfáticos y las venas. Por estos dos órdenes de vasos se hace tambien la del quilo, y parece que en las mucosas de epitelium pavimentoso estratificado es donde con más dificultad se verifica.

La absorcion de la mucosa del recto es muy manifiesta, y causa admiracion saber que algunos médicos dudan de la absorcion de los medicamentos y del caldo por este órgano. Nadie pone en duda la del láudano, pues sus efectos son patentes; ¿por qué poner en duda la absorcion de las demas sustancias? Durante ocho dias hemos administrado tres veces en cada veinticuatro horas una lavativa de caldo con un poco de vino á un niño tan estenuado y próximo á la muerte, que la deglucion no podia ya verificarla: hemos empleado medios mecánicos para impedir la salida de la ayuda, y al cabo de los ocho dias, el niño casi entraba en convalecencia, y expelió por el ano un excrémento modelado, sin haber evacuado nada en los dias precedentes. Este hecho no necesita comentarios.

Al tratar del sistema epitelial, hemos visto ya el papel que el epitelium desempeña en la absorcion.

Hay otra clase de absorcion, que es la que tiene lugar en los depósitos de los aparatos de secrecion: aunque los tejidos vivos no se dejan atravesar por los líquidos, lo cual

tambien se observa despues de la muerte, alrededor de la vesícula biliar cuyo líquido colora de verde los órganos, preciso es, sin embargo, reconocer una absorcion limitada á los líquidos de secrecion: el olor de macho cabrío no reconoce otra causa. Si se piensa en el mecanismo de la secrecion, no se dirá que el paso del esperma á la sangre tiende á acumular materiales de secrecion. En el hombre, igualmente, durante la continencia, hay una absorcion de esperma en las vesículas seminales, y es muy probable que la mayor densidad de la orina que se expéle por la mañana obedezca á esta causa: en este género de absorcion poco activa, el epitelium que se halla constantemente empapado de líquido, hace el papel de un filtro.

§ 10.—Aplicaciones patológicas.—La mayor parte han sido descritas con el epitelium. La inflamacion es una de las afecciones que con más frecuencia padecen las mucosas. (*Véase* Inflamacion, sistema vascular.)

CAPITULO XIII.

SISTEMA TENDINOSO.

Los tendones, cuyo conjunto constituye el sistema tendinoso, están formados por un tejido que se deriva del conjuntivo, del mismo modo que el tejido fibroso; y puesto que el de los tendones tiene caractéres suficientemente claros y áun propios, se deben describir separadamente, ademas de que el estudio aislado de cada uno de ellos es importantísimo, pues sirve para distinguir algunas partes que por costumbre ó abuso en el lenguaje se suelen confundir. En la pared abdominal, por ejemplo, se encuentran membranas blancas y resistentes que son continuacion de las fibras musculares, y se las describe impropiamente con el nombre de aponeurósis.

Estas membranas blancas están formadas de un tejido diferente del de las aponeurósis, y Thompson ha demostrado que son los tendones de forma aplanada de los músculos de la pared abdominal, y que las aponeurósis de estos músculos los rodean lo mismo que en las demas regiones. Es, pues, necesario no confundir las aponeurósis de cubierta de los músculos que son fibrosas, con las aponeurósis de insercion que son de tejido tendinoso.

La distincion que hacemos entre los tendones y las aponeurósis no es exclusiva; solamente es útil para la claridad de las descripciones. Más adelante haremos notar que hay puntos en que los tendones envian sobre las aponeurósis numerosos paquetes que se cruzan con ellas, como se observa en el antebrazo, en la espansion aponeurótica del bíceps, en la pierna respecto á las de los músculos de la pata de ganso, el bíceps y el tensor de la fascialata que envian manojos á las aponeurósis del miembro inferior.

§ 1.—Disposicion general.—Los tendones son órganos blancos y nacarados, *situados* en las extremidades de los músculos; muy raras veces enmedio, como en el digástrico y el omoplatohioideo.

Cada tendon tiene dos extremidades, de las cuales una se inserta en el hueso, y la otra se continúa con la parte carnosa del músculo.

Los unos son redondeados, como se observa alrededor de la mayor parte de las articulaciones, otros aplanados y membraniformes como los tendones de los músculos de la pata de ganso del pectoral mayor, del romboideo, del gran dorsal y los de la pared abdominal.

Los tendones son duros, resistentes, y completamente desprovistos de extensibilidad.

Su *tenacidad* es tan grande, que con más frecuencia se observa el desgarramiento de un tendon que su rotura.

Estos órganos se *adhieren* con mucha más fuerza á los huesos que á la parte carnosa del músculo, y en las tracciones violentas es más frecuente notar la separacion de la parte tendinosa de la carnosa, como se ha observado casi siempre en los arrancamientos de los dedos producidos por la mordedura de caballo ó por el rodaje de las máquinas.

Su direccion por lo regular es *rectilínea*, pero no es raro observar algunos tendones que se reflejan más ó ménos fuertemente en sus vainas fibrosas para aumentar la potencia del músculo, como sucede con los de la pata de ganso, los peroneos, los flexores del pié y todos los músculos de la pierna que pasan alrededor de la articulacion tibiotarsiana, es decir, que de la pierna van al pié.

Las superficies óseas sirven muchas veces de *puntos de reflexion* á los tendones; ejemplo: tendon de la porcion larga del bíceps sobre la cabeza del húmero; el tendon inferior del mismo músculo alrededor de la extremidad superior del radio; los de los peroneos, tibial posterior y flexor largo comun de los dedos del pié, detras de los maleolos, etc.

En algunos tendones la reflexion es considerable, tanto que la accion del músculo no es la que indica la direccion de la parte carnosa: en este caso, el órgano sobre que se inserta el tendon se mueve en sentido de la reflexion, como el del oblícuo mayor del ojo que se refleja en una polea cartilaginosa, el del obturador interno sobre la tuberosidad del isquion, el peroneo lateral largo, en el cubóides, etc. Se comprende que las fibras de un músculo reflejado concentran su accion sobre la polea de reflexion, es decir, que obran en direccion de su porcion refleja.

Los tendones redondos, salvo pocas excepciones, están rodeados de una vaina fibrosa que los sujeta durante la contraccion muscular. Estas vainas, que ya se han estudiado en el sistema fibroso, son un engrosamiento de la cubierta celulofibrosa del músculo: forman un conducto cuya superficie interna es lisa, tersa y untuosa, como las superficies articulares y las de las serosas: este estado de tersitud es debido á una serosa de la vaina, destinada á favorecer el movimiento de los tendones en sus correderas. (*Véase* Serosas tendinosas.)

En las correderas tendinosas, se encuentran pequeñas prolongaciones formadas por los vasos que corren de la vaina al tendon. Estas prolongaciones vasculares, rodeadas por un repliegue de la serosa, han sido indicadas por MM. Fuligelli y J. Guérin en las vainas tendinosas de los dedos: cuando el tendon es corto, no se observan estas prolongaciones.

Cuando una superficie ósea sirve de reflexion á un tendon, se encuentra entre ella y el tendon, siempre más ó ménos aplanado, una *serosa tendinosa vesicular* que facilita el deslizamiento. Esta serosa que falta en los tendones de movimientos poco extensos, existe siempre al nivel de los puntos en que el frotamiento es enérgico, y si estos puntos están próximos á una articulacion, puede establecerse una comunicacion entre las dos cavidades; ejemplo: serosa del tendon superior del poplíteo, etc. Es probable que los fondos de saco sinoviales situados bajo el tendon del subescapular y del tríceps procedan de serosas separadas de la articulacion. ¿No vemos tambien que la serosa situada entre el psoas y la cabeza del fémur comunica con la sinovial, aunque son distintas?

§ 2.—Estructura.—Los tendones, intermediarios las más veces entre el hueso y la parte carnosa del músculo, están rodeados de una vaina de tejido conjuntivo, delgada y apretada, sobre los provistos de vainas serosas, y más laxa y débil en los que carecen de ella.

Se encuentran en el tejido tendinoso los siguientes elementos: fibras y corpúsculos de tejido conjuntivo, fibras elásticas y vasos capilares.

El *tejido conjuntivo*, para formar las fibras tendinosas, aglomera sus elementos, ordenándolos en manojos paralelos, rectilíneos, de $0^{mm},1$ á 1^{mm} de anchos, visibles á la

simple vista, como se observan en los tendones de insercion de los músculos abdominales, y aunque tienen por elemento la fibra del tejido conjuntivo, poseen ademas propiedades particulares dependientes de la relacion que los elementos afectan entre sí al constituir el tendon.

Hay en los tendones tejido conjuntivo propiamente dicho, cuyos elementos, fibras y células plasmáticas afectan la disposicion que ya conocemos tiene este tejido, formando al tendon, como se ha dicho, una cubierta más ó ménos delgada, de donde parten tabiques muy delgados que penetran entre los paquetes tendinosos que separa. El tendon nos presenta un ejemplo de la reunion de dos formas diferentes del mismo tejido.

Se encuentran en la envoltura celulosa de los tendones, *vasos capilares* que penetran en ella directamente ó son continuacion de los del músculo, y caminan por los finos tabiques que separan los paquetes tendinosos que se nutren por imbibicion.

Contrariando la opinion de todos los autores, M. Sappey admite filetes nerviosos acompañando á los vasos de los tendones. Son numerosos, y nosotros los hemos visto; monsieur Sappey se los ha enseñado á M. Richet.

El tejido tendinoso se adhiere á la sustancia del hueso por una simple implantacion de sus fibras, viéndose, á este nivel, una transicion insensible alrededor del tendon, entre su tejido y el del periostio.

La reunion del tendon á la parte carnosa del músculo, se hace del modo siguiente, que explica la diferencia considerable de volúmen que existe algunas veces entre el tendon y la parte carnosa.

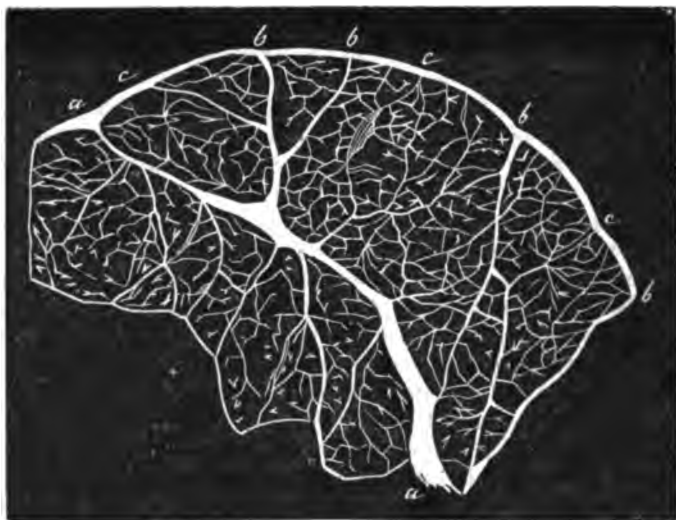


FIG. 85.

Corte trasversal del tendon de Aquíles, con un aumento de 80 diametros. La linea curva *a*, *c*, *b*, *b*, *c*, *b*, *c*, *b*, indica la vaina del tendon. — *a*, *a*. Tabique grueso del tendon. — *b*, *b*, *b*, *b*. Tabiques secundarios formados por la vaina.—*c*, *c*, *c*. Tabiques más delgados. Todos los tabiques blancos están formados de tejido conjuntivo y contienen vasos. Los espacios negros corresponden al corte de los manojos tendinosos.

La extremidad de los manojos primitivos de los músculos, revestida de miolema, se pone en contacto inmediato con el manojo tendinoso, y si la carne del músculo es más gruesa, la diferencia de espesor no es producida por el volúmen más considerable de los paquetes primitivos, en atencion á que estos son más delgados que los paquetes tendinosos, sino más bien á la manera cómo los elementos musculares llegan á agruparse

sobre el tendon; unos se adhieren á la extremidad misma del manojo tendinoso, y otros se insertan sobre su trayecto y á diferentes distancias, resultando de esta disposicion, que cada manojo tendinoso tiene en su extremidad una especie de ramillete de manojos musculares. En los tendones muy largos, los paquetes musculares, en mucho menor número, se insertan sobre cada uno de los manojos tendinosos.

En el punto de reunion del músculo y del tendon, se ve muchas veces, que este último se ensancha en forma de membrana, extendiéndose más ó ménos. No carece de importancia hacer notar que el tendon de la otra extremidad del músculo se ensancha de la misma manera, pero sobre la cara opuesta del músculo, como por ejemplo, el tendon inferior de los músculos del vientre, se ensancha por su cara anterior, y el tendon superior, por la posterior; el inferior del sóleo, se extiende por detrás, y el superior por delante, etc.

Tambien hay tendones que se pierden en el centro de la parte carnosa del músculo.

§ 3.—Desarrollo.—La aparicion del tejido tendinoso se verifica del mismo modo que la del conjuntivo, siendo referente á este tejido todo cuanto se ha dicho del primero.

§ 4.—Fisiología.—Los tendones representan cordones ó membranas inextensibles, por medio de los cuales los músculos mueven las palancas óseas. Están desprovistos de sensibilidad, tanto en el estado patológico, como en el normal.

§ 5.—Aplicaciones patológicas.—En la rotura de los tendones, la parte del músculo se separa en razon directa de su volúmen; por las dos superficies de la rotura se exhala un blastema en la vaina del tendon, cuyos elementos se desarrollan en esta cicatriz como en el embrion. El color del tejido en la cicatriz de los tendones es grisáceo, por causa de la gran cantidad de materia amorfa que contiene, y que es reabsorbida en parte, al cabo de uno ó dos meses despues de la rotura.

Los fenómenos que se producen en la *roturas* de los tendones, son imitados por los cirujanos que practican la tenotomía, para dar mayor longitud á un músculo retraido ó á un músculo que, teniendo su longitud normal, sirve de antagonista á otro músculo afectado de parálisis ó de degeneracion grasosa.

La retraccion del músculo despues de la rotura ó arranque del tendon, indica al cirujano naturalmente, que debe dar al miembro una posicion tal, que las dos inserciones del músculo se aproximen lo más posible.

Las heridas y roturas de los tendones ofrecen poco peligro cuando no comunican con el aire exterior, pero si se encuentran al descubierto, sobreviene una supuracion, más ó ménos larga, que puede producir focos purulentos é invadir hasta cierta distancia la parte carnosa; en este caso, el tejido de la cicatriz se contrae, y forma adherencias con la vaina, que llegan más tarde á dificultar y áun á impedir los movimientos del músculo.

El tejido tendinoso no se inflama; por esto está exento de supuracion y de gangrena: tampoco le atacan los tumores, pudiendo permanecer largo tiempo entre los tejidos inflamados y en supuracion, sin presentar alteracion. No obstánte, al cabo de tiempo se nota la exfoliacion, como se observa con frecuencia en el panadizo. Esta exfoliacion tiende probablemente á su aislamiento en medio de la vaina serosa; pero no tiene lugar cuando el tendon se halla rodeado de una atmósfera celulosa.

CAPITULO XIV.

SISTEMA VASCULAR.

En este sistema dercribiremos las arterias, las venas, los capilares, el tejido eréctil y los vasos linfáticos.

Artículo I. — Arterias.

Las arterias son tubos elásticos y contráctiles, destinados á llevar á todos lor órganos de la economía la sangre que sale del corazon.

Disposicion general.—Dos grandes arterias salen del corazon: la pulmonar, arteria de la pequeña circulacion que parte del ventrículo derecho, dirigiéndose á los pulmones, y la arteria aorta, arteria de la gran circulacion que lleva la sangre roja á todos los órganos del cuerpo excepto al pulmon (1).

Esta última se aleja del corazon, dividiéndose y subdiviéndose hasta las regiones más distantes, de manera que el conjunto del sistema arterial tiene mayor capacidad en su terminacion.

Las arterias forman siempre tubos cilíndricos que conservan su forma áun despues de la muerte, á causa de la elasticidad de su pared. Si se las corta, permanecen *abiertas*.

El calibre de las arterias disminuye insensiblemente, presentando una gran regularidad. Desde los orificios del corazon donde se encuentran las válvulas sigmóideas hasta los capilares, no se vuelve á encontrar ninguna otra clase de válvulas.

Su color es amarillo cuando se las mira por su superficie interna, ó por la de sus cortes; exteriormente son de un blanco grisáceo, un poco sonrosadas, y las arterias pequeñas se confunde algunas veces con los nervios; pero si se las comprime entre los dedos, se nota que son huecas, y no tienen las estrías longitudinales que se observan en la superficie de aquellos.

El *trayecto* de las grandes arterias es directo: frecuentemente son rectilíneas, y á medida que se avanza hácia las arterias pequeñas, se notan flexuosidades más ó ménos pronunciadas, como especialmente en las de la cabeza.

Las *relaciones* de estos vasos son muy variadas: las arterias en contacto con los huesos, producen depresiones y surcos: al nivel de las *articulaciones*, se colocan por el lado de la flexion, y cuando atraviesan un *músculo*, el orificio de éste se halla provisto casi siempre de un anillo fibroso que protege la arteria, como se ve en la aorta, que atraviesa el diafragma; la femoral, que perfora el tercer abductor, y la poplítea el sóleo. Las arterias corren ordinariamente por los intersticios musculares, cruzando ó siguiendo la direccion de los músculos, que guian al cirujano cuando trata de buscar un vaso, por cuya razon se llaman músculos *satélites*; ejemplo: el externo cleidomastoideo es satélite de la carótida primitiva; el bíceps, de la humeral; el supinador largo, de la radial; el sartorio, de la femoral; el tibial anterior, de la del mismo nombre; el pedio, de la pédia. Las arterias pueden ser subaponeuróticas, pero con bastantes excepciones; ejemplos: las de los dedos de la mano y del pié, las de la piel de la cabellera, las de la cara, y la arteria subcutánea abdominal. Corren casi constantemente acompañadas por las *venas*: si la arteria es voluminosa, sólo tiene una vena que siempre está colocada más cerca de la piel; pero las arterias pequeñas tienen dos venas satélites entre las cuales está

---

(1) La única sangre que el pulmon recibe de dicho tronco, es la suministrada por las pequeñas arterias bronquiales y las mediastinas. (*N. del T.*)

colocada. Dos excepciones tiene esta regla: el cordon umbilical, en el que en vez de dos venas y una arteria, se observa que son dos arterias las que acompañan á una vena; y en el corazon, donde sólo hay una vena para las dos arterias coronarias. Se notan dos venas para una arteria en los miembros debajo de la poplitea y la axilar: en la mayor parte de las de la cabeza, sólo hay una vena para cada arteria, así como en el tronco las arterias intercostales y lumbares tampoco tienen más que una vena; en cambio, la epigástrica, la mamaria interna y todas las ramas colaterales de las arterias de la pélvis y de la subclavia tienen dos venas satélites. Tambien van las arterias acompañadas de *vasos linfáticos* profundos que corren por su pared. Muchas veces se nota que los nervios acompañan á estos vasos, encontrándose en muchas regiones un paquete vasculo-nervioso rodeado de una vaina celulosa, formado por una vena, una arteria y un nervio. Con frecuencia se nota que el nervio corre por delante (1) de la arteria, y la cruza despues hácia abajo y adentro, como en el brazo el nervio mediano; en el muslo el safeno interno, y en la pierna el tibial anterior. El *tejido celular* rodea á las arterias, adhiriéndose á su vaina: algunas veces se observa en los ancianos una verdadera serosa arterial, análoga á las tendinosas, desarrollarse alrededor de la arteria, á causa de la frecuencia de sus movimientos, cuya particularidad es más constante en la carótida primitiva.

Las *ramas* que nacen de las arterias son colaterales ó terminales. Todas ellas forman en su nacimiento un ángulo agudo, raras veces recto, con el tronco de la arteria; en ese ángulo, por dentro de la cavidad, se nota siempre una arista en forma de media luna, cuya concavidad mira hácia el corazon, que se ha llamado espolon. En las extremidades de las ramas colaterales y terminales, las arterias se envian recíprocamente pequeños ramos de comunicacion que se confunden formando anastomósis.

Segun el modo de verificarse esta fusion, recibe los nombres de *anastomósis* por inosculacion, por convergencia ó angular, y por comunicacion trasversal. Los ejemplos más claros son: las dos arterias cólicas superiores derecha é izquierda que se anastomosan por inosculacion al nivel del colon trasverso; las dos vertebrales que se reunen por anastomósis angular, sobre el canal basilar y las arterias cerebrales anteriores que se anastomosan por comunicacion trasversal.

Estructura.

Las paredes arteriales están formadas por tres capas superpuestas, que se llaman por órden de superposicion: túnica externa, media é interna. Están intimamente unidas entre sí, pero es de advertir que la túnica externa se adhiere ménos á la media que ésta á la interna.

1.° Túnica externa.— La túnica externa, llamada tambien *celulosa* ó *adventicia*, está formada de tejido conjuntivo, de fibras entrecruzadas que contienen tambien fibras elásticas delgadas. Esta capa es más gruesa que la túnica interna, y mucho más delgada que la media en las grandes arterias, en las que mide de $0^{mm},09$ á $0^{mm},05$. En las arterias pequeñas y medianas, esta túnica es más gruesa que la media, y mide de $0^{mm},1$ á $0^{mm},35$, segun Kölliker.

Las fibras elásticas están colocadas en la cara profunda de la túnica externa: forman una capa muy fina en las arterias gruesas, y más fina aún en las de menor calibre, donde puede dividirse en laminillas, como en la humeral, femoral y mesentérica.

La túnica externa no contiene fibras musculares: es muy vascular, pues en su espesor es donde se ramifican los vasavasorum.

Bajo el punto de vista de las operaciones patológicas y operatorias, es en extremo importante recordar que esta túnica tiene las propiedades de ser extensible, muy resis-

(1) Con relacion á la superficie externa, es decir, más próximo á ésta. (*N. del T.*)

tente, y de no cortarse por el hilo de las ligaduras áun cuando se apriete con bastante fuerza. (*Véase* más adelante Aplicaciones patológicas.)

2.° Túnica media.—La túnica media da á las paredes arteriales sus principales propiedades: elasticidad y contractilidad.

Es amarilla, gruesa y está formada de dos elementos: el muscular y el elástico. En las grandes arterias, el elemento elástico predomina de una manera muy marcada, formando láminas cuyas fibras tienen la direccion trasversal. Estas láminas representan tubos superpuestos que afectan la forma de gruesas fibras aplanadas y anastomosadas en red, ó bien las de membranas agujereadas con fibras poco marcadas: entre estas láminas se encuentran capas de fibras musculares lisas, que alternan con las láminas con mucha irregularidad. Algunas fibras de tejido conjuntivo y elásticas atraviesan las capas musculares que se encuentran muy poco desarrolladas, siendo dudoso que las grandes arterias gocen de contractilidad.

En las arterias de mediano calibre, el elemento elástico abunda algo ménos que el muscular: su direccion trasversal explica por qué esta túnica se desgarra siempre en este sentido á consecuencia de las tracciones. La túnica elástica tiene la forma de fibras anastomosadas de grandes mallas, y en los vasos algo más voluminosos tienden á formar capas distintas y laminosas. Las fibras musculares forman capas numerosas y regulares.

La túnica media de las pequeñas arterias, está exclusivamente formada de fibras musculares sin mezcla de tejido conjuntivo y elástico. Esta túnica es notable en las gruesas arterias y en las medianas por su friabilidad: se rompe bajo el hilo de la ligadura y á la influencia de los choques, lo mismo que cuando se la distiende ó retira con fuerza.

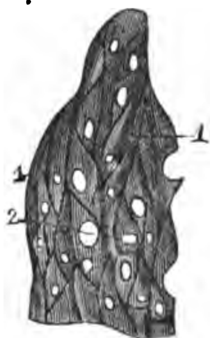


FIG. 86

Lámina elástica de la túnica media de las arterias.

3.° Túnica interna.—La túnica interna, de naturaleza serosa, se adhiere fuertemente á la media, de la que parece forma parte: está constituida por una capa de epitelium pavimentoso en contacto con la sangre, cubierta de una capa elástica por su cara profunda.

En las grandes arterias, la capa profunda de la túnica interna, está formada de redes elásticas con mallas longitudinales, tomando muchas veces el aspecto de una membrana agujereada en los alrededores de la túnica media. Debajo del epitelium forma láminas elásticas pálidas, entre las que se encuentra una sustancia conjuntiva, homogénea y granulosa.

En las arterias medianas, la túnica interna presenta igualmente dos capas: la profunda formada de láminas estriadas, reunidas á las redes elásticas y á una sustancia conjuntiva análoga á la de las grandes arterias. Estos elementos afectan una direccion longitudinal.

Las pequeñas arterias presentan debajo del epitelium una membrana brillante poco trasparente, á la que Kölliker da el nombre de membrana elástica interna. Es muy delgada, mide 0mm,002 y se pliega despues de la muerte. Fibras elásticas en forma de

red entran en su constitucion presentando hendiduras y agujeros, de modo que algunos autores la han dado el nombre de membrana agujereada.

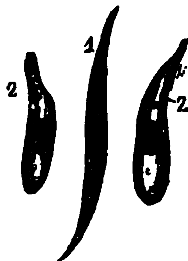


FIG. 87.

Células epiteliales del interior de los vasos, vistas con un aumento de 350 diámetros. La célula de enmedio es de arteria; las otras dos más cortas proceden de venas.

El epitelium de la túnica interna de las arterias está compuesto de células pálidas, alargadas y fusiformes, siendo un término medio entre el epitelium pavimentoso y el cilíndrico. Contienen un núcleo ovalado; presentan una gran analogía con las fibras musculares lisas, de las que se distinguen por su rigidez, por su núcleo y por su reaccion química.

Estas fibras pueden ser separadas en capas. La capa epitelial es regular y contínua (M. Robin admite que falta á trozos en el adulto y en el anciano), no está estratificada, y sus células se renuevan incesantemente, como se observa en los epiteliums estratificados.

4.° Vasa-vasorum.—Los vasa-vasorum son pequeñísimos vasos nutricios de las paredes arteriales: se distribuyen por la túnica externa, donde forman mallas redondeadas y cerradas (Robin). Algunos vasos penetran en las capas externas de la túnica media (Kölliker). Los vasa-vasorum proceden de la misma arteria, que se nutre á sí misma, ó de las colaterales inmediatas.

5.° Nervios vaso-motores.—Las arterias contienen nervios que se conocen con el nombre de *vaso-motores:* proceden del gran simpático, y se lanzan sobre las arterias, á las que acompañan hasta sus últimas ramificaciones. Han sido estudiados sobre todo por MM. Shiff y Virchow: son los que presiden las contracciones arteriales. M. Shiff ha podido seguirlos hasta la médula de donde proceden, habiendo notado que los del miembro superior que corren con la arteria subclavia tienen su orígen en la porcion dorsal de la médula espinal. La parte inferior de la médula suministra los de la pierna y del pié, y los nervios vaso-motores del abdómen, pélvis y muslo nacen de la médula en la parte inferior de la region dorsal. (Describiremos los vaso-motores en el artículo *capilares.)*

No hay vasos *linfáticos* en el espesor de las paredes arteriales.

Fisiología. Resúmen de la circulacion arterial.

Se da el nombre de circulacion al movimiento incesante de los líquidos en los conductos ramificados y huecos de todas las partes de la economía.

Los líquidos en circulacion son: la sangre, la linfa y el quilo; y aunque estos tres líquidos tienen una circulacion independiente, sus conductos se comunican, y la linfa, lo mismo que el quilo, se vierten en el sistema venoso, al nivel de la confluencia de las venas subclavias y yugulares internas. Vamos á ocuparnos de la circulacion de la sangre: al describir el sistema linfático, hablaremos de la circulacion de la linfa y del quilo.

La circulacion no se verifica del mismo modo en los diversos puntos del sistema cir-

culatorio; corazon, arterias, capilares y venas. La del corazon se estudiará despues de la descripcion de este órgano. Sin duda será inútil recordar que hay una circulacion pequeña ó menor, que es el círculo formado siguiendo la corriente sanguínea desde el ventrículo derecho, la arteria pulmonal, el pulmon, las venas pulmonales y la aurícula izquierda, y que la circulacion mayor corre desde el ventrículo izquierdo á la aurícula derecha, comprendiendo la aorta y todas sus divisiones, los capilares y todas las venas que confluyen en definitiva á dicha aurícula. Aquí no nos ocuparemos más que de la circulacion arterial.

En cada contraccion, los ventrículos lanzan á las arterias una oleada de sangre que se llama *ondulacion sanguínea*, siendo las contracciones las que constituyen la principal causa de la marcha de la sangre en dichos vasos. La circulacion en ellos se verifica por sacudidas intermitentes que corresponden á las contracciones ventriculares: si se corta una arteria en un animal vivo, la sangre sale como á golpes en relacion con las contracciones del corazon. Hablaremos un poco sobre el papel que ejercen la elasticidad y contractilidad de las arterias, la tension arterial, el pulso y los obstáculos á la circulacion de la sangre en estos conductos.

Elasticidad de las arterias.—Las arterias son elásticas á manera de los tubos de cautchuc: esta elasticidad era necesaria para que el sistema arterial, siempre lleno, pudiera admitir las nuevas columnas de líquido lanzadas por la contraccion ventricular. Las paredes de las arterias hacen el oficio de verdaderos resortes: se dejan dilatar en toda la extension del sistema al mismo tiempo, todas las veces que la aorta recibe una nueva oleada sanguínea: como son elásticas, sus paredes vuelven á su primera forma. Las arterias por su elasticidad no añaden ninguna fuerza á la circulacion de la sangre, sino que devuelven la que reciben; se dilatan y recobran su primitiva forma.

Contractilidad.—Las pequeñas arterias son contráctiles: se puede observar descubriendo uno de estos tubos en un animal y excitando la contraccion de sus paredes. Esta contractilidad de las pequeñas arterias unida á su elasticidad, tiende á regularizar el curso de la sangre, la que concluye por vaciar el sistema arterial en el cadáver, enviando toda la sangre á las venas. Las pequeñas arterias, por ser contráctiles, no dan sangre en las heridas, llagas y amputaciones; en estos casos, la contraccion de las fibras musculares se excita por el contacto del aire ó del agua fria que se echa sobre dichas superficies.

Tension arterial.—Se da este nombre á la presion que la sangre ejerce sobre las paredes arteriales. Si se hace una abertura en una arteria, la sangre sale con una impetuosidad que da idea de la presion que ejerce sobre las paredes de las arterias, es decir, de su tension. Se comprende que la tension aumente en el momento de cada contraccion, pero no cesa en el intervalo de ellas.

Esta presion de la sangre no falta jamás, por lo que es evidente que el sistema arterial se halla constantemente tenso y tirante como un *resorte*. Esta lucha constante entre los esfuerzos de la sangre que tiende á salir y la resistencia de las paredes elásticas, es una causa poderosa de la progresion de dicho líquido.

Se ha medido la tension de la sangre arterial por medio de un pequeño aparato llamado *hemodinamómetro*, que consiste en un tubo lleno de mercurio que se adapta á un agujero practicado sobre la pared arterial. El mercurio del tubo recibe la presion de la sangre que lo eleva á una altura correspondiente á la fuerza de impulsion. Se nota que la tension de la sangre es casi la misma en todas las arterias voluminosas: en las pequeñas, la ondulacion arterial pierde su fuerza y la tension es menor.

En un punto cualquiera de las grandes arterias, se ve que la presion de la sangre equilibra á una columna de mercurio del mismo diámetro y de quince centímetros de altura. En las válvulas sigmoideas, por ejemplo, se calcula la presion de la sangre sobre

dichos repliegues membranosos, despues de cada contraccion ventricular en 1 kilógramo 75 gramos; peso enorme que la columna sanguínea lanzada por las arterias debe levantar á cada sístole ventricular.

En el momento de cada contraccion ventricular, la impulsion que el ventrículo da á la ondulacion sanguínea, aumenta la tension de la sangre, elevándose la columna de mercurio un centímetro próximamente: un golpe de sangre con sus sacudidas, da una idea de la tension arterial y de la mayor fuerza que la comunica el corazon.

Los *movimientos respiratorios* ejercen su influencia sobre la tension arterial, la que se manifiesta por las oscilaciones de la columna mercurial en el hemodinamómetro. En la inspiracion, el pecho, dilatándose, acelera la marcha de la sangre venosa que se precipita hácia el tórax, donde existe una tendencia al vacío: al mismo tiempo, esta tendencia al vacío ejerce su accion sobre la sangre arterial, reteniéndola, por decirlo así, en dicha cavidad durante la inspiracion, disminuyendo por tanto en parte la tension de la sangre arterial.

Disminuye tambien por las pérdidas de este líquido, por la accion del éter y del cloroformo, por los purgantes salinos que obran quitando á la sangre una parte de su serosidad. La alimentacion insuficiente y la inanicion disminuyen tambien su tension, que siempre es más fuerte despues de comer. Se comprende que la absorcion sea ménos activa cuando el sistema circulatorio se halla lleno, y que se haga con más facilidad cuando la tension sea menor. Por esto muchos cirujanos tienen la costumbre de alimentar á sus enfermos despues de las amputaciones, y por la misma razon aconsejamos á nuestros discípulos tomen un buen almuerzo, acompañado de excelentes vinos, cuando por descuido se hagan alguna cortadura durante las disecciones. En este caso, como en los precedentes, se llena el sistema circulatorio cuya tension aumenta, y de esta manera se puede evitar muchas veces la absorcion de las materias sépticas.

Pulso.—El pulso es el latido visible y palpable de las arterias. Cada pulsacion corresponde á una contraccion ventricular, y en el hombre sano, lo mismo que en la mayor parte de los enfermos, se pueden contar los latidos del corazon por los del pulso. En el estado normal, son próximamente setenta por minuto. El pulso no existe más que en el sistema arterial, observándose hasta en las más pequeñas arterias. Tiene lugar sobre todos los vasos al mismo tiempo, siendo producido por la contraccion del corazon y la ondulacion sanguínea que penetra en el sistema circulatorio. Parece extraordinario que el pulso de la arteria radial tan lejana del corazon, se produzca á la vez que la contraccion ventricular. Basta recordar que la distension de las arterias tiene un límite, y como los líquidos son incompresibles, se comprende que una columna de agua encerrada en un tubo y comprimida por una de las extremidades, se mueva en todas sus partes al mismo tiempo. Hay un pequeño retardo entre el pulso de las arterias lejanas y las pulsaciones del corazon; pero como no pasa de la sétima ó dozava parte de un segundo, es casi inapreciable.

Obstáculos al curso de la sangre.—A medida que la sangre se aproxima á los capilares, las pulsaciones disminuyen y la tension arterial es menor, porque la sangre se ve obligada en su marcha á luchar con muchos obstáculos. 1.° El rozamiento que obra sobre las paredes arteriales le hace perder una parte de su fuerza; 2.° las curvaturas de las arterias son tambien una causa de su retardo, porque aumentando el rozamiento, la sangre emplea una parte de aquella en vencerle; 3.° la marcha de la sangre está un poco embarazada por los espolones que hay en las bifurcaciones de las arterias; 4.° en el momento en que las arterias se dilatan, tropiezan con órganos que las limitan, y la sangre pierde parte de su fuerza al rechazarlos; 5.° una parte de la fuerza arterial de la sangre se pierde con el alargamiento de la arteria en el momento en que la ondulacion sanguínea penetra en ella; 6.° el curso de la sangre tambien disminuye, porque el líquido pasa de un espacio más estrecho á otro más ancho, lo cual es una condicion desfavorable para el curso de los líquidos; pues se nota en el sistema arterial que la aorta es

más pequeña que la suma de las ramas en que se subdivide; 7.° las anastomósis son otro obstáculo: en efecto, dos columnas líquidas se encuentran en sentido inverso y pierden algo de su fuerza. Todos estos obstáculos, haciendo perder á la sangre su primitiva impulsion, tienden á regularizar su curso de tal modo, que en el momento de penetrar en los capilares ha perdido ya completamente su intermitencia.

Aplicaciones patológicas y operatorias.

Se refieren á la ligadura de las arterias, á las heridas y á los aneurismas traumáticos, á la arteritis, á la degeneracion, á los aneurismas espontáneos y á la osificacion.

Se practica la *ligadura* de las arterias para remediar una hemorragia arterial ó para intentar la curacion de un aneurisma. Para ligar estos vasos, se emplean hilos encerados y delgados, y ántes de pasarlos por debajo de la arteria, ésta debe hallarse completamente separada de los órganos que la rodean y del tejido celular en una extension de un centímetro próximamente. Despues de hecho el nudo, se debe apretar de repente y con fuerza; la túnica externa, que es muy resistente, no se corta, pero las otras dos, que son friables y elásticas, se rompen y retraen hácia el centro del vaso. La superficie de su rotura exhala una linfa que se coagula y llega á ser el orígen de un boton obturador que se forma por la fibrina coagulada.

Se comprende que la ligadura de una arteria un poco voluminosa produzca algunas perturbaciones fisiológicas. Cuando se liga la femoral en el caso de un aneurisma poplíteo, se nota inmediatamente despues de la ligadura, que por debajo cesan los latidos de las arterias; poco despues el miembro se adormece, y la contractilidad muscular disminuye; la piel pierde su color rosado, tomando un tinte blanco mate, y el miembro se enfria insensiblemente. Durante este tiempo, las ramas colaterales que nacen por encima de la ligadura y que se anastomosan con las que están situadas debajo, se dilatan poco á poco, de modo que al cabo de cierto número de horas, variable segun la region, la circulacion arterial se restablece por debajo de la ligadura. Miéntras la sangre se esfuerza en distender los vasos colaterales, la contenida en el tumor aneurismático se coagula, y la curacion puede tener lugar. En algunos casos, la circulacion colateral no se desarrolla, y el miembro es atacado de gangrena.

La estructura de las arterias nos explica la manera singular de verificarse las *heridas por arrancamiento*. En efecto; ordinariamente se observa que al arrancarse algunas partes del cuerpo por máquinas ó mordeduras, no sobreviene ningun derrame sanguíneo, sino que en el momento de la traccion, las túnicas media é interna, por ser friables, se rompen ántes que la túnica externa resistente y extensible que se alarga al nivel de la rotura y se adelgaza hasta el punto de obturar la arteria, sobre el orificio de la cual forma un verdadero boton.

Las ventajas del *aplastador lineal* que permite estirpar los tumores voluminosos sin hemorragia, se explican del mismo modo. En el momento en que la cadena del instrumento percute la arteria, las túnicas interna y media se rompen instantáneamente por su friabilidad, miéntras que la túnica externa más resistente no se divide sino con más dificultad, y más abajo por una trituracion de su pared que obtura el calibre del vaso.

El conocimiento de la estructura y propiedades de las paredes arteriales, sirve de mucho para conocer las heridas de estos vasos. Las *heridas de las arterias* se dividen en penetrantes y no penetrantes. Si no es penetrante é interesa la túnica externa solamente, ó bien la externa y la media á la vez, la herida cicatriza, como en los demas tejidos, por la exhalacion de linfa plástica ó por la produccion de mamelones carnosos si se halla expuesta al aire. Hoy no se admite que la túnica interna pueda formar hernia, *aneurisma mixto interno*, al traves de las otras dos.

Las heridas penetrantes pueden ser producidas por instrumentos punzantes, cortantes y contundentes. Si las punturas no llegan á la dimension de un milímetro, la pequeña herida cicatriza inmediatamente por la exhalacion de linfa plástica en los labios de

la abertura. Si llega ó pasa de dichas dimensiones, entónces se derrama un poco de sangre que se infiltra en el tejido celular inmediato, formando un coágulo que cierra la herida, produciendo muy pronto la cicatrizacion. Sin embargo, puede suceder que esta inflamacion adhesiva no se verifique, y que los bordes de la herida sean el sitio de una ulceracion que determine las hemorragias consecutivas.

Las heridas penetrantes más graves, son las producidas por instrumentos cortantes, cuando obran perpendicularmente al eje del vaso. Si la arteria está completamente dividida, se comprende la gravedad de la herida; si la seccion es incompleta, aquella tiende á agrandarse por causa de la elasticidad de la arteria. En este caso, puede formarse un aneurisma falso primitivo ó falso consecutivo, del modo siguiente:

Cuando se verifica una herida arterial, la sangre se derrama; pudiendo suceder que cese de salir dicho liquido por la herida exterior, bien por su coagulacion á dicho nivel, ó bien por falta de paralelismo entre la incision de la piel y la de las partes profundas; pero no obstante, la sangre continúa saliendo por la arteria, derramándose hácia los tejidos inmediatos, que son separados por dicho derrame, que toma el nombre de *aneurisma falso*, *primitivo* ó *difuso*. Puede suceder que la herida arterial se cicatrice por la formacion de un coágulo fibrinoso; entónces por causa de la poca vascularidad de la túnica media, dicho coágulo queda muy poco adherido á ella, en tanto que lo hace con mucha resistencia á la externa por debajo de la cual está colocado; la arteria que ha sido herida presenta por lo tanto una cicatriz poco estable, poco sólida; si despues de algun tiempo, meses ó años, una causa cualquiera viene á aumentar la tension de la sangre arterial, esta cicatriz se desprenderá fácilmente por dicho liquido, pero como está muy adherida á la túnica externa que es extensible, la sangre separará dicha túnica; entónces, el tumor que así se forma se denomina *aneurisma falso consecutivo* ó *circunscrito*; cuyo saco está constituido por la túnica externa de la arteria que ha sufrido la cicatrizacion.

Las arterias son susceptibles de inflamacion.

La *arteritis* espontánea es poco frecuente; sin embargo, puede verificarse, y en este caso, se observa á lo largo del vaso un dolor agudo, con latidos exagerados, que desaparecen con rapidez por causa de la coagulacion de la sangre en el tubo inflamado. Tambien se siente un cordon duro como en la flebitis, y algunos otros síntomas, tales como el engrosamiento del miembro, sensibilidad algunas veces exagerada, enfriamiento y hasta la gangrena.

Una alteracion frecuente de las paredes arteriales es la *degeneracion grasosa*, que forma placas amarillas más ó ménos extensas, visibles en la cara interna del vaso, designadas con el nombre de depósitos *ateromatosos* y *esteatomatosos*. En esta lesion se observa que los elementos elásticos de la túnica media son invadidos por granulaciones grasas, que aumentando insensiblemente, determinan la atrofia de la fibra elástica. Es evidente que las placas grasosas de las arterias hacen perder á las paredes de estos conductos sus propiedades de resistencia y contractilidad; no habiendo equilibrio en el sitio donde existen dichas degeneraciones, entre la tension de la sangre y la pequeña resistencia de sus paredes. El liquido repele insensiblemente la pared arterial, y la túnica externa es gradualmente levantada por la sangre para formar el saco del *aneurisma espontáneo*, conocido con el nombre de misto externo. Esta especie de aneurisma, que es el más conocido, se denomina tambien falso, en oposicion á los aneurismas verdaderos que están formados por la dilatacion simultánea de las tres túnicas, en un punto de la circunferencia del vaso.

Por lo regular, el aneurisma misto externo presenta la figura de un saco que comunica por un orificio con la arteria, constituyendo una variedad conocida con el nombre de aneurisma sacciforme, lateral ó quístico.

Por lo dicho, se deduce que debemos entender por aneurisma: *un tumor formado por sangre arterial liquida, que comunica con la cavidad de una arteria.* Este tumor determina una elevacion regular de las partes blandas que le envuelven, sin alterar su color

más pequeña que la suma de las ramas en ... levantada por un movimien-
obstáculo: en efecto, dos columnas ... en la parte donde se verifica
algo de su fuerza. Todos esto... un ruido de soplo producido por
pulsion, tienden á reg... pone en comunicacion el aneurisma
los capilares ha per... en el tumor, de la contraccion del

... de la abertura, que pone ... de la sangre en el tumor ... del diástole arterial.

Se refieren
á la arteriti...
Se pract...
intentar...
dos y d...
pleta...
de r...
te...
d...



FIG. 88.

Aneurisma sacciforme de la carótida primitiva, segun Hodgson.—*a*. Arteria carótida.—*b*, *c*. Ramas de bifurcacion.—*d*. Orificio del aneurisma.—*e*, *e*. Saco aneurismático. El tumor en esta figura está situado por detrás de la arteria, que se halla abierta por el lado sano.

Durante la existencia del aneurisma, se forman concreciones fibrinosas que constituyen capas estratificadas y blanquecinas, dispuestas como las hojas de una cebolla en la superficie interna del saco aneurismal; estos coágulos se forman con lentitud y puede suceder, si el tumor no aumenta de volúmen, que la estratificacion fibrinosa se continúe hasta la abertura del saco, produciendo su curacion.

Tambien se ve muchas veces la *osificacion* de las arterias. Esta lesion no es una verdadera osificacion, sino un depósito de sales calcáreas en el espesor de la túnica media; se observan en gran número de vasos á la vez; estas placas osiformes, forman eminencia en su superficie interna, desprendiéndose en ocasiones más ó ménos completamente, para ser llevadas por el torrente circulatorio á una pequeña arteria, en donde ocasiona su obstruccion que puede dar lugar á una gangrena llamada senil ó espontánea.

Esta clase de degeneraciones grasosa y calcárea son frecuentes en los viejos; afectan especialmente á las arterias de la pulpa cerebral, siendo una de las causas anatómicas de la apoplegía.

Se llama *émbolo* á todo cuerpo sólido (1), ambulante en los vasos; si el vaso es una arteria, se dice que hay *embolia arterial*. Estos cuerpos pueden estar formados por las sales calcáreas ó por coágulos fibrinosos, que es lo más frecuente, como sucede en la endocardítis aguda y crónica. En estas enfermedades, se forman fácilmente al nivel de los orificios y válvulas del corazon, concreciones fibrinosas que son lanzadas por la contrac-

(1) Es evidente que no se halla formado por glóbulos.



Fig. 89.

Ejemplo de dilatacion arterial con alargamiento de los vasos.

cion ventricular á una arteria más ó ménos lejana. Esto nos explica el por qué en estas afecciones puede sobrevenir bruscamente una hemiplegía consecutiva á la llegada de un coágulo obturador á una de las arterias cerebrales.

La dilatacion arterial se observa pocas veces: la figura 89 es un ejemplo, con aumento en la longitud de las arterias del antebrazo; son flexuosas, y dan lugar á un tumor pulsátil, nudoso y reducible por la presion.

Cuando la dilatacion de la arteria está limitada á un solo punto, se la describe con los aneurismas, dándola el nombre de aneurisma fusiforme, del que se ven varios ejemplos en un sólo individuo, en la fig. 90.

y su temperatura. La mano aplicada sobre un aneurisma es levantada por un movimiento de expansion de este tumor que coincide con el pulso; en la parte donde se verifica esta elevacion se percibe por medio de la auscultacion un ruido de soplo producido por las vibraciones de los bordes de la abertura, que pone en comunicacion el aneurisma con la arteria, al tiempo de la entrada de la sangre en el tumor, de la contraccion del corazon, y por lo tanto del diástole arterial.



FIG. 88.

Aneurisma acciforme de la carótida primitiva, segun Hodgson.—*a*. Arteria carótida.— *b*, *c*. Ramas de bifurcacion.—*d*. Orificio del aneurisma.—*e*, *e*. Saco aneurismático. El tumor en esta figura está situado por detrás de la arteria, que se halla abierta por el lado sano.

Durante la existencia del aneurisma, se forman concreciones fibrinosas que constituyen capas estratificadas y blanquecinas, dispuestas como las hojas de una cebolla en la superficie interna del saco aneurismal; estos coágulos se forman con lentitud y puede suceder, si el tumor no aumenta de volúmen, que la estratificacion fibrinosa se continúe hasta la abertura del saco, produciendo su curacion.

Tambien se ve muchas veces la *osificacion* de las arterias. Esta lesion no es una verdadera osificacion, sino un depósito de sales calcáreas en el espesor de la túnica media; se observan en gran número de vasos á la vez; estas placas osiformes, forman eminencia en su superficie interna, desprendiéndose en ocasiones más ó ménos completamente, para ser llevadas por el torrente circulatorio á una pequeña arteria, en donde ocasiona su obstruccion que puede dar lugar á una gangrena llamada senil ó espontánea.

Esta clase de degeneraciones grasosa y calcárea son frecuentes en los viejos; afectan especialmente á las arterias de la pulpa cerebral, siendo una de las causas anatómicas de la apoplegía.

Se llama *émbolo* á todo cuerpo sólido (1), ambulante en los vasos; si el vaso es una arteria, se dice que hay *embolia arterial*. Estos cuerpos pueden estar formados por las sales calcáreas ó por coágulos fibrinosos, que es lo más frecuente, como sucede en la endocarditis aguda y crónica. En estas enfermedades, se forman fácilmente al nivel de los orificios y válvulas del corazon, concreciones fibrinosas que son lanzadas por la contrac-

(1) Es evidente que no se halla formado por glóbulos.



Fig. 89.

Ejemplo de dilatacion arterial con alargamiento de los vasos.

cion ventricular á una arteria más ó ménos lejana. Esto nos explica el por qué en estas afecciones puede sobrevenir bruscamente una hemiplegía consecutiva á la llegada de un coágulo obturador á una de las arterias cerebrales.

La dilatacion arterial se observa pocas veces: la figura 89 es un ejemplo, con aumento en la longitud de las arterias del antebrazo; son flexuosas, y dan lugar á un tumor pulsátil, nudoso y reducible por la presion.

Cuando la dilatacion de la arteria está limitada á un solo punto, se la describe con los aneurismas, dándola el nombre de aneurisma fusiforme, del que se ven varios ejemplos en un sólo individuo, en la fig. 90.



FIG. 90.

Dilataciones periféricas de una arteria ó aneurismas fusiformes, segun Monro.—*a*. Aneurisma inguinal.—*b*, *c*. Dos aneurismas femorales.—*d*. Aneurisma popliteo (se halla abierto).—*e*. Orificio superior.—*f*. Orificio inferior.

Artículo II. — Venas.

Las venas son los órganos encargados de llevar la sangre de los órganos al corazon.

Disposicion general. — La capacidad del sistema venoso es mayor que la del arterial; segun algunos autores, el doble.

Las paredes de las venas son blandas y flexibles, aplastándose cuando han sido divididas; su color es más oscuro que el de las arterias, con las que difícilmente se confunden.

Van acompañadas ordinariamente por las arterias, presentando al nivel de las flexuosidades de estas últimas una direccion algo más rectilínea, que en ocasiones sirve para distinguir estos dos órdenes de vasos, como los faciales, por ejemplo. Sin embargo, hay regiones en que las venas marchan aisladamente, como los senos de la duramadre, la vena ázigos y otras extraraquídeas, las venas intraraquídeas, la vena porta, las suprahepáticas y las venas subcutáneas.

Comprende el sistema venoso dos especies de venas: *superficiales* y *profundas*. Estas últimas acompañan generalmente á las arterias subcutáneas: están situadas en la capa

de tejido celular que separa la piel de la aponeurósis; al traves de la piel, se observan bajo la forma de líneas azuladas, más ó ménos salientes; en su terminacion, atraviesan las aponeurósis para desembocar en el sistema venoso profundo; en su trayecto, envian ramas de comunicacion que tambien perforan aquellas membranas para anastomosarse con las venas profundas. Al atravesar el tejido fibroso, en ciertas regiones, contraen con él adherencias, de tal modo, que al cortarlas, quedan abiertas como los senos: esto se observa en el tercio inferior de las venas yugulares en el cuello, en los plexos venosos situados entre las dos hojas de la aponeurósis media. del periné y en algunas otras. Las venas subcutáneas vienen á constituir una circulacion complementaria de la circulacion venosa profunda: en efecto, durante los diversos movimientos, los músculos al contraerse comprimen las venas profundas, reducen dichos vasos, y la sangre se refugia ó afluye á las venas superficiales.

Este fenómeno se observa perfectamente en los brazos de los obreros que contraen enérgicamente sus músculos, del mismo modo que en un caballo que concluye de correr.



Fig. 91.

Vena abierta, con algunas colaterales.— *A*. Extremidad que mira al corazon.—*B*. Extremidad que mira á los capilares.— *C*, *C*. Colaterales.— *D*, *D*. Sus embocaduras en la vena principal. — *E*, *E*. Válvulas cuya concavidad mira al corazon.

Válvulas.—En la superficie interna de las venas se encuentran unos repliegues membranosos llamados válvulas, destinados á impedir la vuelta de la sangre á los capilares cuando es impelida hácia ellos por una causa cualquiera. Su número es mucho mayor en las venas cuya sangre circula contra la gravedad, y tambien en las subcutáneas. Sin embargo, hay algunas desprovistas de válvulas, como las venas cerebrales y raquídeas, las pulmonares, la vena porta, las suprahepáticas y las uterinas.

Dichos repliegues son bastante numerosos, y dispuestos por pares de trecho en trecho, colocados de tal suerte, que parecen pequeños nidos de paloma, que por su concavidad miran hácia el corazon, obliterando por completo el calibre de la vena cuando bajan.

Si la sangre marcha hácia el corazon, su pared se pone en contacto con la interna de las venas, y si marcha en direccion opuesta, obturan el calibre del vaso. Su número en el mismo punto, es generalmente de dos, algunas veces de tres, y rarísima vez de cuatro.

Estructura.

Las venas están formadas por tres túnicas, lo mismo que las arterias. Algunos autores admiten cuatro, dividiendo la túnica media en dos, por considerar formando capa especial á sus fibras longitudinales.

1.° Túnica externa.—Esta túnica, de naturaleza celulosa, es análoga á la misma de las arterias, no obstante que en algunas venas y sobre todo en las del abdómen, contiene fibras musculares lisas y longitudinales: es más gruesa generalmente que la túnica media.

2.° Túnica media.—La túnica media, de color gris rojizo, está formada de tejido conjuntivo, fibras musculares y fibras elásticas en menor cantidad que en las arterias, de cuya túnica media se distingue especialmente por la presencia de fibras dirigidas en sentido longitudinal.

3.° Túnica interna.—Esta túnica, del mismo espesor para casi todas las venas, es idéntica en estructura á la interna de las arterias: su lámina subepitelial ha sido designada con el nombre de túnica de Bichat.

En las grandes venas, llama la atencion el débil desarrollo de fibras musculares de la túnica media, y la cantidad, más considerable que en otras venas, de laminillas y redes elásticas, como se observa en la vena cava inferior y en los troncos braquiocefálicos: por el contrario, están muy desarrolladas en la vena esplénica y en la vena porta. La túnica externa de los grandes troncos venosos aloja una gran cantidad de fibras lisas, longitudinales, que sobre todo se observan en el trayecto de la vena cava inferior cuando atraviesa el hígado, del mismo modo que en la mayor parte de los troncos venosos abdominales. Los elementos del tejido conjuntivo tienen una direccion trasversal, y por lo tanto perpendicular á la de las fibras musculares. Cerca del corazon, y sobre una longitud de algunos centímetros, se hallan en la superficie externa de las venas cavas, fibras musculares estriadas, análogas á las de dicho órgano, que están dispuestas en anillo. (Kölliker.)

Las venas de mediano calibre, es decir, aquellas cuyo diámetro es de dos á nueve milímetros, se distinguen por el desarrollo considerable de las fibras circulares de su túnica media, cuyos elementos están formados por el tejido conjuntivo, fibras musculares y algunas elásticas, encontrándose en su superficie interna; por fuera de la túnica interna, la capa de fibras longitudinales formada de tejido conjuntivo y fibras elásticas.

Las pequeñas venas tienen la misma estructura que las de mediano calibre; pero los elementos de su túnica media van desapareciendo lentamente, de modo que las primeras ramificaciones venosas sólo están formadas por tejido conjuntivo y la capa epitelial.

Las *válvulas* se hallan formadas por el doblamiento de la túnica interna y fibras longitudinales de la media. El borde libre es más grueso que el resto de su extension.

Los *vasa-vasorum* son bastante numerosos en la túnica externa y media, llegando en las válvulas hasta medio milímetro de su borde libre. Un número insignificante de *filetes nerviosos* se hallan en las grandes venas, cuyo modo de terminar aún no nos es conocido.

De algunas venas en particular.— Hay venas cuya estructura es especial; ejemplo, las venas del útero, que en estado de gestacion contienen fibras musculares en sus tres túnicas, siendo longitudinales en la externa: carecen de dichos elementos las venas del sistema óseo y los senos de la duramadre; las cerebrales se hallan formadas sólo por el tejido conjuntivo, sin encontrar apénas fibras musculares en las más gruesas, y su superficie interna se halla recubierta por epitelium esférico.

Senos.—Los senos son venas especiales que se distinguen de las demas en que su superficie externa se halla tan adherida á los tejidos en que se alojan ó que atraviesan, que al cortarlas quedan abiertas, como se observa en los senos de la duramadre y en algunos conductos venosos de los huesos. Estos senos tienen un epitelium pavimentoso, al que tapiza por fuera una capa de tejido conjuntivo, mezclado con fibras elásticas.

Fisiologia. Resúmen de la circulacion venosa.

La sangre circula en las venas de una manera sensiblemente uniforme y casi independiente de la accion del corazon.

Esta circulacion no guarda para todas la misma regularidad ó armonía que en las arterias.

La fuerza impulsiva del corazon ha disminuido en estos vasos, siendo evidente que la sangre despues de haber vencido los obstáculos del sistema arterial y capilar, tendrá una tension mucho menor que en las arterias, y ademas, siendo las paredes de las venas mucho ménos elásticas que las de aquellos órganos, no se rehacen y no obran sobre la columna líquida cuando han sido distendidas.

La tension de la sangre en las venas, medida con el hemodinamómetro, varía; pero ordinariamente equivale á una columna mercurial de dos centímetros; siendo ocho veces menor que la de las arterias.

Las causas que varían la tension arterial obran tambien sobre las venas, siendo verdaderamente las que más llaman la atencion por su influencia, los actos respiratorios.

Causas que favorecen el curso de la sangre en las venas.—La principal causa de la circulacion de la sangre en las venas, es la *contraccion del corazon*, que cada vez introduce una cantidad de líquido sanguíneo en las arterias y capilares. Ya sabemos que en el sistema venoso no se observan las intermitencias que en la circulacion arterial, y que la sangre que sale por la incision de una vena, forma chorro contínuo que no se eleva sobre el orificio de salida más de veinte centímetros, en tanto que en las arterias llega hasta cerca de dos metros. Siendo la tension en las venas poco considerable, las causas que aceleran la circulacion en su interior deben poseer cierta energía. En efecto, la *contraccion muscular* ayuda la marcha de la sangre en las venas: durante esta contraccion, las válvulas se ponen tensas para impedir el retroceso ó la vuelta de aquella á los capilares, y el líquido comprimido por los músculos aumenta su velocidad. Por eso se observa el acumulo de sangre venosa y las infiltraciones cuando falta la contraccion muscular á consecuencia de un reposo prolongado.

El *peso* de la sangre y el *vis á tergo* representado por la fuerza de impulsion que viene de los capilares en los movimientos respiratorios, en las venas que no tienen válvulas y que bajan de la cabeza, son causas que favorecen la circulacion venosa.

En la vena porta, cuyo trayecto carece de válvulas, la circulacion se verifica por el *vis á tergo* y por la contraccion de las fibras musculares, bastante abundantes en ella.

En las venas pulmonares, ayuda con energía la *elasticidad* del pulmon, que rehaciéndose sobre sí mismo en el momento de la expiracion, arroja, por decirlo así, la sangre contenida en ellas. Tambien favorece el curso de la sangre en dichos vasos la *contraccion* de sus paredes, contraccion lenta en producirse y lenta en propagarse, como sucede en los músculos de la vida orgánica.

Mucho se ha dicho acerca de la influencia de los *movimientos respiratorios* en la circulacion venosa. En cada inspiracion, la dilatacion del tórax tiende á verificar el vacío, que inmediatamente desaparece, por una parte, por el aire que penetra en los pulmones, y por otra, por la sangre venosa que de todas partes afluye hácia el corazon. En la base del cuello, y al nivel del diafragma, esta aceleracion en el curso del líquido venoso se halla favorecida por la adherencia que las venas tienen con los tejidos que las rodean. Las heridas profundas del cuello prueban bastante bien la expiracion de la sangre durante la inspiracion, verificándose la *entrada del aire en las venas*. Igualmente la estancacion de la sangre que se observa en dichos conductos durante la expiracion, como la dilatacion de las venas de la cabeza y del cuello, muy aparente en los individuos que suspenden por algun tiempo su respiracion, del mismo modo que el aumento de volúmen del hígado, perceptible á la percusion, que algunas respiraciones aceleradas le hacen vol-

ver al estado normal. El curso acelerado de la sangre en el sistema venoso, encuentra una causa en la disposicion del mismo sistema, que va estrechándose hácia el corazon. Ultimamente; las mujeres, para agradar más, saben demasiado que las venas subcutáneas prominentes de la mano y del antebrazo desaparecen por la elevacion de la mano, de modo que la posicion del miembro favorezca el curso de la sangre venosa.

Obstáculos á la circulacion venosa.—Antes de llegar la sangre venosa al corazon, encuentra obstáculos numerosos que vencer. La *gravedad* en muchas venas constituye una de las principales causas: las *constricciones* ó ligaduras de toda clase, como los cordones, corbatas, cuellos apretados, etc., son otros tantos obstáculos á la circulacion de la sangre en dichos conductos.

En cada contraccion del corazon se verifica un reflujo de sangre hácia las venas que desembocan en dicho órgano, pudiendo observarse en un animal vivo, que dicho reflujo llega por arriba, hasta los troncos braquiocefálicos, y por abajo hasta las venas renales. En algunas lesiones del corazon, la sangre pasa con dificultad por él, sintiéndose entónces la contraccion auricular hasta en las venas yugulares. Las pulsaciones que se observan en dichos casos, constituyen el *pulso venoso*.

Aplicaciones patológicas y operatorias.

1.—Sangría.—Ya hemos visto que las venas subcutáneas forman un sistema circulatorio, complementario del profundo. La situacion superficial de dichos órganos explica el por qué se los elige para practicar la operacion de la *sangría*: la *flebotomía*. Se pica con preferencia la vena mediana cefálica (1), por no estar en relacion con órganos importantes: se ejerce una compresion circular generalmente por encima del codo, con el objeto de impedir la marcha de la sangre hácia el corazon y obtener una vena más voluminosa. Durante la salida de la sangre, se recomienda al enfermo coger en la mano un objeto cualquiera, comprimiéndole con movimientos sucesivos, con el fin de que los músculos, al contraerse, hagan salir el líquido por las venas superficiales, cuyo efecto se prueba fácilmente observando que la corriente aumenta en el acto de la contraccion muscular.

2.—Entrada del aire en las venas.—La adherencia que las venas del cuello tienen con las aponeurósis, explica con claridad que al cortarse queden abiertas: por eso son necesarias las mayores precauciones cuando se opera en dicha region, pues la menor herida de dichas venas va seguida de la introduccion brusca del aire en el corazon. Este accidente, casi siempre mortal si la cantidad de aire es considerable, es favorecido por la dilatacion de la cavidad torácica durante la inspiracion y la aspiracion del aire al nivel de la herida.

3.—Absorcion del pus.—La misma adherencia que las paredes de algunas venas tienen con los tejidos inmediatos, nos explica el por qué quedan abiertas despues de las soluciones de continuidad, como se observa en el tejido del útero, en los huesos y en las venas envueltas en la aponeurósis media del periné. Tambien se comprenderá por qué dichas venas se inflaman tan fácilmente dando lugar á los síntomas de infeccion purulenta, consecutiva á la absorcion del pus.

4.—Flebítis.—La flebítis es la inflamacion de las paredes de las venas, por cuyo efecto estas se endurecen y presentan una coloracion rojiza más ó ménos oscura. En esta afeccion, la sangre se coagula y forma, especialmente en el punto inflamado, un cordon duro, muy sensible al tacto, si la vena es superficial, y abolladuras ó nudosidades que corresponden á los espacios intervalvulares.

La rubicundez á lo largo del cordon es muy perceptible si la vena es superficial. El

---

(1) No por eso deja de elegirse para dicha operacion la mediana basílica, que suele estar mucho mas desarrollada, sin que haya el peligro de herir la arteria humeral, cuando la ejecuta una mano medianamente experimentada. (*N. de T.*)

dolor es excesivo, y hay un síntoma constante que nunca falta, el *edema por debajo del punto inflamado y cierta dilatacion de las venas inmediatas*, existiendo ademas síntomas febriles en relacion con la intensidad de la inflamacion. Si la flebitis cura sin supuracion, lleva el nombre de *adhesiva*, la vena se confunde con el coágulo que se halla en su interior formando un cordon fibroso, quedando impermeable en la mayoría de casos. Si hay supuracion, la flebitis se denomina *supurativa;* en este caso, el pus puede salir de la vena y formar un absceso, circunstancia la más favorable en esta enfermedad.

Lo general es que el pus se forme en el centro del mismo coágulo, y desgraciadamente, en la mayoría de casos, es arrastrado por el torrente circulatorio, determinando síntomas generales sumamente graves, contra los que la terapéutica es insuficiente. Esta terrible complicacion se conoce con el nombre de *infeccion purulenta.*

5.—Flegmasía alba dolens.—En las puérperas, muy pocas veces en las tuberculosas y cancerosas, se desarrolla una afeccion particular: la *flegmasía alba dolens.* Muchos médicos la consideran como una flebitis; pero la ausencia de síntomas inflamatorios propios de dicha enfermedad y el exámen de las lesiones anatómicas, nos inclinan á creer como los que la consideran como una coagulacion espontánea de la sangre; casi siempre tiene asiento en las venas iliacas y femorales.

La flegmasía alba dolens aparece generalmente en uno de los miembros inferiores, rara vez en el superior. La coagulacion espontánea de la sangre en la mujer despues del parto tiene explicacion, en el cambio del estado anatómico de las venas que por mucho tiempo han estado comprimidas por el útero en estado de gestacion. Se observa en esta enfermedad un edema considerable del miembro inferior, acompañado de dolores muy agudos que aumentan por la presion y la presencia de un cordon análogo al que se halla en la flebitis. Por razon de estos síntomas, aún se denomina á tal afeccion edema blanco ó doloroso.

Ya se ha tratado de los coágulos ambulantes de las arterias; tambien se encuentran en las venas, donde han recibido el nombre de *embolias venosas.* Frecuentemente toman orígen en las venas de la pélvis, no siendo extraño ver que un movimiento repentino determine la muerte instantánea despues del parto: en efecto, un cambio no muy brusco basta para desprender un coágulo voluminoso de las venas iliacas, este sigue la corriente sanguínea, entra en el corazon derecho, de aquí á la arteria pulmonar, la oblitera, y determina la asfixia.

Si la obliteracion es parcial, no se produce la muerte instantánea.

6.—Várices.—Las venas pueden ser en ocasiones el sitio de una dilatacion morbosa y permanente formando las várices. Cuando se hacen varicosas, sus paredes se engruesan lo mismo que el tejido celular que las rodea. Ordinariamente se hallan en los miembros inferiores, con especialidad en el izquierdo, siendo el sitio de preferencia las ramas de orígen de la vena safena interna: tambien se hallan en las venas espermáticas, constituyendo el *varicocele*, y en las del recto las *hemorróides.*

En esta dilatacion venosa, por lo regular hereditaria ó dependiente de un vicio individual ó de otras causas determinantes, difícilmente el órgano toma la forma que ántes tenia, y el cirujano se ve obligado á seguir un tratamiento meramente paliativo.

7.—Aneurisma arterio-venoso.—La diferencia entre la tension de la sangre en las arterias y venas, y el modo de circular la sangre en estos órdenes de vasos, explican los fenómenos, los síntomas que se producen en el aneurisma arterio-venoso.

Puede verificarse la comunicacion de una arteria con una vena, despues de una herida simultánea de los dos vasos ó de una sangría mal hecha, en la que la lanceta atraviese la vena y la arteria, pero muy pocas veces por causa de una ulceracion en los dos órganos.

Muchos aneurismas de esta clase pueden hallarse superpuestos en la misma region, cuando esta comunicacion se verifica para varios vasos, tres ó cuatro por ejemplo.

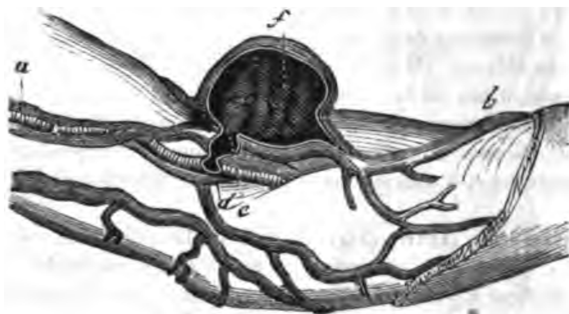


FIG. 92.

Aneurisma arteriovenoso, forma rara (aneurisma de Park, producido por la sangría). — *a*. Arteria humeral. — *b*. Vena mediana. — *c*. Cavidad de la vena humeral, por donde comunica la arteria con la vena mediana basílica. — *d*. Cavidad de la arteria humeral. — *f*. Saco aneurismático formado por la vena mediana basílica.

En los casos más sencillos puede suceder: ó bien que la herida hecha en los dos vasos determine únicamente una simple comunicacion, en cuyo caso la lesion lleva el nombre de ***váriz aneurismática***, ó ya que despues de la herida se derrame cierta cantidad de san-



FIG. 93.

Váriz aneurismático. — *a*. Arteria. — *v*. Vena. — *o*. Punto en que ha herido la lanceta. El punto blanco que está enfrente de *o*, es la abertura de comunicacion de los dos vasos.

gre entre la arteria y la vena, cuyo líquido, separando, rechazando el tejido celular, constituye una especie de aneurisma falso primitivo; pero el tumor formado toma más especialmente el nombre de *aneurisma arteriovenoso*.

Tambien puede observarse el váriz aneurismático en muchos vasos superpuestos, ó coexistir á la vez que el aneurisma propiamente dicho. Estas dos variedades no se diferencian más que por la presencia ó ausencia del tumor, pero sus síntomas son los mismos, y se explican perfectamente con algunos conocimientos fisiológicos. La sangre de la arteria pasa á la vena en virtud de su tension mucho más considerable; la disminucion de la tension arterial entre dos contracciones cardíacas no permite aún la entrada de la sangre de la vena á la arteria; la corriente arterial, pasando en parte á la vena, explica por qué el pulso es más pequeño por debajo de la herida que en el lado opuesto: la sangre venosa es interrumpida en su circulacion, pues caminando desde los capilares al corazon, encuentra al nivel de la herida una corriente que viene en sentido inverso, contrariando por consiguiente su curso. Esto hará comprender la dilatacion varicosa, voluminosa en ocasiones, que se observa por debajo de la lesion, y tambien la coloracion azulada que toma la extremidad del miembro. Al pasar la sangre arterial á la vena por los bordes de la herida ó abertura, se produce en ellos un ruido particular, que pue-

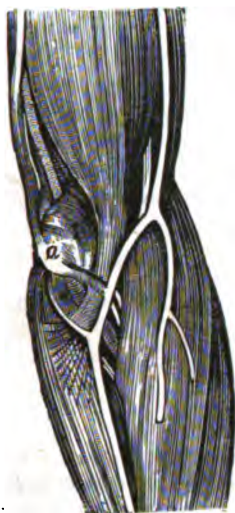


FIG. 94.

Aneurisma arteriovenoso de la flexura del antebrazo. El tumor se halla entre la arteria y la vena.

de oirse á cierta distancia, y que los enfermos han comparado al zumbido de una avispa: aumenta de timbre en la contraccion ventricular, y se ha llamado *zumbido vibratorio.*

Estos tumores pueden reducirse por la presion: la compresion de la arteria por debajo del tumor aumenta la intensidad de los síntomas, y por el contrario, el mismo acto mecánico por encima los hace desaparecer: las pulsaciones se prolongan por encima y debajo del tumor en una extension de cinco á seis centímetros.

En los casos de aneurismas arteriovenosos, el tumor puede estar sobre la vena ó sobre la arteria, como se observa en la figura que sigue.



FIG. 95.

Aneurisma arteriovenoso, en el cual el tumor se ha desarrollado sobre la arteria: este es un aneurisma falso consecutivo complicado con un váriz aneurismático.



FIG. 96.

Aneurisma arteriovenoso, en el cual el tumor se halla en la vena: la cubierta ó saco está formado por el tejido celular inmediato.

Artículo III. — Capilares.

El conjunto de los vasos capilares constituye un sistema de tubos anastomosados é intermedios entre los sistemas venoso y arterial. La sangre marcha por las arterias á los capilares, en donde camina con lentitud para pasar á las venas.

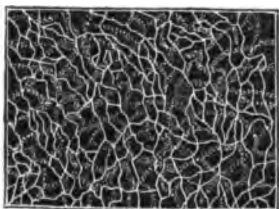


FIG. 97.

Red capilar de las membranas serosas, segun J. Béclard.

Los capilares se anastomosan en el espesor de los tejidos de distintas maneras, de modo que seria posible, dada una red capilar, saber el tejido á que pertenece. Así es como los pequeños vasos del tejido muscular de la vida animal forman mallas cuadriláteras alargadas, en tanto que los del tejido uterino forman especies de hélices; los del riñon asas reunidas en forma de flor ó ramillete, llamadas glomérulos, etc.

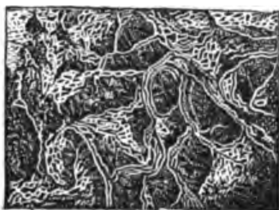


FIG. 98.

Red capilar situada en la cara interna de los lóbulos pulmonares.

Estructura.

Difícil es el establecer un límite entre los capilares y los otros vasos: algunos autores, como Kölliker, dan este nombre á los vasos constituidos por una sola capa, en tanto que otros, como M. Robin, comprenden en ellos las últimas ramificaciones de las arterias y las raíces de las venas.

Se distinguen tres variedades de capilares: los más finos forman la primera, diámetro de 0mm,007 á 0mm,030; los medios forman la segunda, tienen de 0mm,030 á 0mm,070, y los gruesos, que forman la tercera, tienen de 0mm,070 á 0mm,140 de diámetro.

1.ª variedad. —Son trasparentes, incoloros, flexuosos ó rectilíneos, de bordes claros: tienen una sola túnica formada por una sustancia homogénea, sin estrías, sin fibras y sin granulaciones; hay algunos núcleos ovóides cuyos diámetros mayores son paralelos al eje del vaso: el espesor de su pared es de 0mm,001 á 0mm,002: su calibre no es más que de 0mm,005, diámetro inferior al del glóbulo sanguíneo, que tiene 0mm,007, teniendo que alargarse para atravesar estos capilares. Los pretendidos vasos serosos no podrian recibir más que la parte fluida de la sangre: no existen, ó mejor dicho, no se admiten.

La pared de los capilares resiste bastante á los agentes químicos.

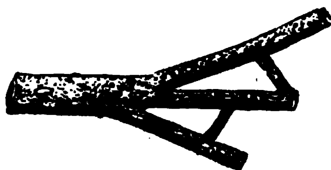


Fig. 99.

Capilares finos anastomosados, en los que se observan núcleos longitudinales en su pared.

Los capilares másfinos se hallan en el encéfalo, médulae spinal, músculos y testículos.

2.ª variedad.—Estos capilares tienen: 1.º una capa como los de la primera variedad; 2.º otra colocada por fuera de la anterior, que contiene fibras musculares de la vida orgánica, con núcleos alargados cuyo diámetro mayor es perpendicular al mayor de los de la capa interna. Estas dos túnicas reunidas dan un espesor á la pared del capilar 0mm,002 á 0mm,004. Los núcleos pueden separarse de las fibras por medio del ácido nítrico diluido.

3.ª variedad.—Estos vasos están formados: 1.º por las dos túnicas precedentes; 2.º de una tercera constituida por fibras laminosas, paralelas, onduladas, longitudinales, y fibras elásticas dirigidas en todos los sentidos, cuyo espesor es de 0mm,012 á 0mm,020. Estos capilares pueden ya percibirse á la simple vista.

Los mayores constituyen venillas y arteriolas, pudiendo observar cómo sus tres túnicas se continúan con las de los grandes vasos.

La túnica interna de los capilares es continuacion de la interna de las arterias y venas, y la externa es la celulofibrosa de los mismos vasos. En cuanto á la túnica media con núcleos trasversales, se continúa con la capa media de fibras circulares por el lado de las venas y arterias.

Parece ser, en atencion á las variedades de capilares, en cuanto al diámetro y el cómo se alargan los glóbulos sanguíneos al atravesar los más pequeños, que podrian existir otros áun más pequeños que los dichos, que no dejarian pasar más que el suero de la sangre. En otro tiempo se admitian estos capilares con el nombre de *vasos serosos*, pero hoy hay pocos autores que crean en su existencia.

Desarrollo.—No se crea que los capilares toman orígen en las ramificaciones de otros vasos, sino que nacen en todas las partes.

Su aparicion es muy precoz en el embrion, apareciendo inmediatamente despues del blastodermo. En el desarrollo de los tejidos, el elemento anatómico fundamental precede á la aparicion de los vasos capilares.

De dos maneras se forma la red capilar.

1.º En ciertos puntos, las células se colocan en sentido lineal formando una serie; la pared tangente desaparece, y su cavidad se comunica, y formando el núcleo parte de su pared, se constituye un tubo capilar con núcleos.

2.º En las membranas de estos tubos ya formados, aparecen prolongaciones que se dividen más y más, llegando hasta las de las células estrelladas inmediatas; las prolongaciones de estas células, que tambien se llaman formatrices, se dilatan, comunican con los capilares y constituyen vasos sumamente finos, *verdaderos vasos serosos* que no pueden contener más que el suero de la sangre. De este modo, el conjunto de prolongaciones canaliculadas, ensanchándose, concurren en gran parte á la formacion de la red capilar. El cuerpo de la célula forma el punto de confluencia de muchos capilares, distinguiéndose por la presencia del núcleo en la pared del capilar. Esta teoría del desarrollo en los capilares ha sido expuesta y defendida por MM. Schwann y Kölliker.

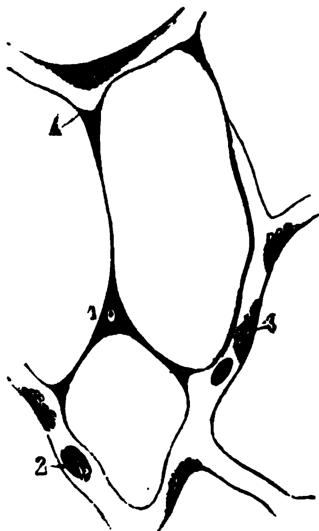


FIG. 100.

Capilares en via de crecimiento.—1. Célula estrellada cuyas tres prolongaciones llegan á otras tres de vasos capilares ya huecos.—2. Corpúsculo sanguíneo que aún tiene granulaciones.—3. Residuo del contenido de las células estrelladas primitivas. —4. Prolongacion de un capilar que se abre en una prolongacion de las células estrelladas.

Fisiologia.

El objeto de los capilares es el de distribuir la sangre en los tejidos á cuya nutricion presiden. La circulacion en estos vasos es muy lenta, verificándose fenómenos de endósmosis y exósmosis, que constituyen la nutricion: forman un sistema cerrado por todas partes, y sus anastomósis dan lugar á mallas que rodean á los diversos elementos anatómicos de los tejidos, los cuales, como todas las partes del organismo, están sometidos á un doble movimiento de asimilacion y desasimilacion. El elemento anatómico coge del plasma de la sangre los principios que le convienen para su nutricion, y arroja de su propia sustancia los que no le sirven, que generalmente son llevados por el sistema linfático. En resúmen; los elementos orgánicos en la profundidad de los tejidos, se nutren á espensas del plasma exhalado por los vasos capilares, no habiendo en estos ningun orificio en su pared, como algunas veces se ha creido.

La circulacion capilar puede observarse en los animales vivos. El profesor Boulland de Limoges ha sido el primero que en un discurso inaugural, leido en París en 1819, expuso los resultados de sus experimentos, prefiriendo para ellos el estómago ó intestinos de algunos séres vivientes. *(Véase* Estómago.)

Influencia de los nervios vasomotores en la circulacion capilar.—Segun dice muy bien M. Vulpian en sus lecciones de fisiologia, los vasos capilares propiamente dichos no se contraen; advirtiendo que sólo deben llamarse así los vasos más finos formados por una sola membrana anhista con núcleos longitudinales en su espesor. Estos vasos gozan de cierta elasticidad, pero no teniendo ningun elemento contráctil, los nervios vasomotores no pueden ejercer en ellos ninguna influencia *directa*.

Sin embargo, el uso que en ocasiones arrastra en pos de sí la razon, obliga á admitir como capilares á los vasos que unen las arteriolas con las raicillas venosas; por eso M. Robin ha designado tres variedades de capilares, y al hablar de su contractilidad, aplica esta expresion para los vasos de cierto calibre que contienen elementos musculares en sus membranas.

Del mismo modo que los músculos de la vida animal están sometidos bajo la influen-

cia del sistema nervioso cerebro-espinal, los músculos de la vida orgánica presentan una contraccion á quien rige el sistema nervioso ganglionar ó gran simpático, y por lo tanto, las fibras musculares del sistema capilar se hallan bajo la influencia de dicho nervio, como Henle ha sido el primero en indicar.

Stilling ha dado el nombre de nervios *vasomotores* á los filetes nerviosos que presiden á la contraccion de los elementos musculares propios de las arterias y capilares gruesos. MM. Cl. Bernard, Shiff, Marey han estudiado la accion de dichos filetes nerviosos cuya terminacion es aún desconocida. Suministrados por el gran simpático que acompaña á todas las arterias, pueden observarse á la simple vista en los vasos de la cabeza, tórax y abdómen. Los vasos destinados para las glándulas reciben tambien otra especie de nervios del sistema de la vida animal, los cuales ejercen en los vasos una influencia inversa á los del gran simpático.

Empezando por examinar los nervios vasomotores principales, es decir, los suministrados por el gran simpático, diremos que tienen la propiedad de excitar la contraccion de las fibras musculares de las arterias y capilares, desempeñando un papel importante en el desarrollo de las congestiones activas y flegmasías, lo mismo que en ciertas afecciones, como la fiebre tifoidea y otras. El experimento notable que M. Cl. Bernard hizo en un conejo, demuestra del modo más evidente la influencia de los nervios vasomotores en la circulacion.

Si se corta el gran simpático al nivel del cuello ó se estirpa el ganglio cervical superior, se suspenderá completamente la accion de aquel nervio en los vasos del lado correspondiente: esta seccion va seguida inmediatamente del aumento de calor, rubicundez en la piel y congestion de las mucosas en el lado que se opera, cuyos síntomas característicos de una congestion considerable, son debidos á la paralísis de los elementos contráctiles de los vasos que se dejan dilatar por la sangre.

Lo que prueba que la dilatacion vascular está sostenida por la paralísis de los elementos nerviosos, es que si se hace pasar una corriente eléctrica por la extremidad central del gran simpático, aparece de nuevo la contraccion de las fibras musculares de los vasos; los síntomas, rubicundez y calor desaparecen, poniéndose pálidos los tejidos correspondientes, hasta que cesa la excitacion de la extremidad del nervio cortado, en cuyo caso vuelven otra vez los fenómenos de paralisis de los músculos vasculares.

Ya hemos dicho que las glándulas tienen en sus vasos una segunda especie de elementos nerviosos procedentes del sistema de la vida animal. Ludwig y M. Cl. Bernard los han estudiado, sobre todo en la glándula submaxilar que recibe dichos nervios de la cuerda del tambor, ramo del facial, y han hecho notar su accion inversa á los vasomotores del gran simpático.

Hemos visto que la seccion del gran simpático dilata los vasos, pues la misma lesion hecha en la cuerda del tambor, al contrario, contrae los vasos de la glándula submaxilar y se dilatan, haciendo pasar por la extremidad cortada de dicha cuerda una corriente galvánica. (*Véase* para más detalles, sistema glándular y secreciones.)

Claudio Bernard admite estas dos clases de nervios en todas las glándulas.

Hé aquí dos párrafos extractados del discurso pronunciado en 1866 por el profesor M. Laënnec, cuando entró en la Escuela de Medicina de Nántes. Estas líneas explican mejor que ninguna descripcion el papel de los nervios vasomotores en un estilo elegante y demostrativo.

«Por los nervios vasomotores, cuyo nombre designa sus usos, las células nerviosas »presiden á la reparticion local del líquido sanguíneo en las diversas partes del or»ganismo. Por la contraccion de las armaduras musculares de las últimas ramificaciones »arteriales, la corriente circulatoria disminuye en un órgano; por su relajacion esta re»gion se hace turgescente.

»Los vasomotores concurren á la armonía de facciones del hombre blanco, variando »de coloracion su rostro, segun la cantidad de sangre más ó ménos considerable que de»jen llegar por los capilares de la cara.»

Antes de concluir, citaremos un experimento que haga comprender perfectamente la accion de dichos nervios: cuando se pasa bruscamente hincando una uña por la piel, los nervios vasomotores correspondientes se excitan y aparece inmediatamente en el mismo sitio una línea blanca que indica que la sangre se ha escapado de los vasos; pero dicha excitacion es tan repentina, que en seguida se produce una especie de colapsus ó relajacion, parálisis momentánea, indicada por una línea roja que reemplaza á la blanca, ocasionada por la replecion de los vasos. Esto prueba lo mismo respecto á los nervios vasomotores, es decir, que á una excitacion instantánea sigue la sedacion.

Otro ejemplo hará comprender bien la accion de estos nervios. M. Brown-Séquard ha dicho hace tiempo que los nervios vasomotores de la cabeza toman su orígen en la médula oblongata; pues si examinamos los fenómenos que se verifican en el lado de la cabeza en un ataque de epilepsia, podremos explicarlos por la accion de los nervios vasomotores.

En el ataque de epilepsia, hay sobreexcitacion de la médula oblongata: al principio del ataque, la excitacion de los nervios vasomotores hace que la sangre sea repelida de los vasos de la cabeza, determinando la palidez y la pérdida de conocimiento; un poco más tarde, la depresion de la influencia nerviosa de los vasomotores se traduce por la rubicundez del rostro y síntomas de congestion cerebral.

Alteraciones patológicas.

Degenoracion grasosa.—Los capilares pueden ser el asiento de una *degeneracion grasosa* ó *ateromatosa*, en la cual la presencia de granulaciones grasosas aisladas ó acumuladas en porciones regulares, dan á la pared un espesor más considerable, pero disminuye su resistencia. Esta alteracion causa frecuentemente la rotura de los vasos en la apoplegía cerebral.

Tumores erectiles.—Estos tumores están constituidos por la dilatacion de los capilares y la formacion de nuevos vasos: en ellos se halla simplemente un aumento de calibre y longitud, sin ningun otro cambio en su estructura, á no ser una hipergenesia en las fibras del tejido conjuntivo. Dichos tumores, por lo regular, invaden las arteriolas, son superficiales, presentan un color rojo más ó ménos intenso, y en ocasiones tienen latidos isócronos con los del pulso: se llaman *tumores erectiles arteriales*, si radican en estos vasos. Al nivel de algunas mucosas, como en la bucal, las raicillas venosas se hallan dilatadas, constituyendo los *tumores erectiles venosos* más voluminosos y con un color azulado.

Inflamacion.—La inflamacion se observa en la mayor parte de los tejidos de la economía provistos de capilares, sin que su frecuencia en algunos de ellos pueda explicarse satisfactoriamente.

Todos los fenómenos anatomo-patológicos de la inflamacion, se derivan ó se hallan en los capilares, siendo evidente que los nervios vasomotores presiden la mayor parte de los actos de este estado morboso.

No dejaban de estar en el círculo de la verdad los antiguos, cuando definian la inflamacion diciendo: es una enfermedad de los tejidos caracterizada por la rubicundez, calor, dolor y tumefaccion. Estas cuatro palabras son la expresion sintomática de la inflamacion, pero no dando idea de su naturaleza, dicha definicion es hoy insuficiente.

Definicion.—La inflamacion es un estado anatómico morboso de los tejidos, caracterizado por los fenómenos siguientes: retraccion y despues dilatacion de los vasos capilares, éxtasis de la sangre en estos vasos, rotura de su pared y formacion de una cantidad variable de fibrina.

O mejor todavía: La *inflamacion, anatómicamente considerada, está caracterizada por la retraccion seguida de la dilatacion de los capilares, éxtasis sanguíneo, rotura de sus paredes, extravasacion de sangre y formacion de fibrina*; y *sintomáticamente* por la *tumefaccion, rubicundez más ó ménos intensa* y *aumento de la temperatura en el tejido que se invade.*



FIG. 101.

Vasos sanguíneos de la membrana interdigital, natatoria de una rana, vistos con un aumento de 200 diámetros; señalan el primer grado de inflamacion determinada por el contacto de un líquido irritante. Los vasos se ven dilatados en unos puntos, contraidos en otros, y algunas roturas vasculares que dejan escapar los glóbulos.—1, 1. Glóbulos rojos, ovales en los capilares.—2, 2. Glóbulos rojos que salen de los capilares rotos, y se infiltran en los tejidos inmediatos.—3, 3. Glóbulos blancos ó leucocitos.

Para observar el desarrollo de una inflamacion, se coloca bajo el microscopio la membrana interdigital de una rana viva, pudiendo producir la inflamacion en dicha membrana por el contacto de una gota de ácido concentrado ó por una aguja metálica roja por el fuego. (Fig. 101.)

Circulacion capilar.—Se observa que la circulacion capilar se verifica con una perfecta regularidad en la red que forman estos vasos antes de excitarlos: su calibre no varía, y se observa en los más finos prolongarse los glóbulos, alargarse y atravesar lentamente el vaso.

Cuando la causa de la inflamacion empieza á obrar, los capilares se retraen y la sangre se acelera en su cavidad: inmediatamente despues, se observa la dilatacion de estos vasos, la circulacion se hace lenta, los glóbulos se acumulan, y por lo tanto la circulacion se detiene en algunos capilares. La contraccion primitiva es debida á una excitacion de los nervios vasomotores, en tanto que la dilatacion consecutiva es causada por su parálisis. Tal es el *principio de la inflamacion.*

El éxtasis sanguíneo se comunica en seguida de unos capilares á otros, de modo que en poco tiempo el tejido inflamado carece de circulacion.

Despues se ven producirse *rasgaduras* espontáneas en las paredes de estos vasos, y los glóbulos sanguíneos salen por ellas derramándose en los tejidos.

Período de exudacion.—Este es el fenómeno más importante de la inflamacion: la formacion de una cantidad variable de fibrina independiente de la que existe en la sangre.

Es probable que esta fibrina proceda por exhalacion de todos los elementos anatómicos que entran en la composicion del tejido inflamado: se forma en este sitio, se interpone y toma la consistencia de los elementos del tejido enfermo, siendo exhalada al exterior, cuando reside en una membrana de superficie libre como en las mucosas y serosas, etcétera. Esta produccion y coagulacion de fibrina determina la *epatizacion roja* de la pneumonía, induracion que precede á la formacion del pus en el flemon, la *induracion roja* en el reblandecimiento cerebral, la induracion y tumefaccion del testículo en la orquitis, etc.: tambien forma las *falsas membranas* de la pleuresía, de la pericarditis y de la peritonitis: igualmente constituye los *derrames inflamatorios fibrinosos* que se encuentran en las flegmasías de las membranas serosas que ántes hemos dicho. ¿No es tambien este fenómeno el que forma los *émbolos fibrinosos* que se observan en el corazon en la endocarditis aguda, para ser lanzados á una arteria que obliteran?

En fin, en las flegmasías especiales y específicas que se denominan diftéricas, las

falsas membranas, como se ve en el croup y en la angina pseudo-membranosa, están formadas por la fibrina.

Llegada á este grado, la inflamacion puede retroceder; entónces se verifica una reabsorcion de la fibrina, y con la desaparicion de todos los actos morbosos que hasta aquí se han producido en el tejido inflamado, los vasos recobran su impermeabilidad, y en este caso se dice que la inflamacion ha terminado por *resolucion*, como se observa por lo regular en la pneumonia.

Pero puede suceder que la reabsorcion de la fibrina no se verifique inmediatamente, quedando el tejido enfermo con una consistencia y dureza bastante considerables; entónces se dice que ha terminado la flegmasía por *induracion;* tambien se observa cómo una de las terminaciones de la inflamacion, la *grangrena,* principalmente en los casos en que siendo aquella extensa é intensa, los tejidos, por decirlo así, se estrangulan por la imposibilidad de extenderse. El estado general del individuo, la naturaleza de la inflamacion y el sitio de esta, juegan un papel importante en el desarrollo de la gangrena.

Período de supuracion.—La terminacion por supuracion se observa frecuentemente, siendo siempre la produccion del pus consecutiva á la exudacion de la fibrina, sin la cual no puede existir. Se ha dicho que el pus es una trasformacion de los tejidos que se desorganizan: proposicion que me parece inadmisible por la sencilla razon de haber tejidos que supuran abundantemente sin disminuir de volúmen, como sucede en los mamelones carnosos de las heridas, sin que se observe la destruccion de los tejidos subyacentes. ¿Procede el pus de la sangre? Esto no es probable; pues la sangre del sistema arterial es la misma en todas las partes al penetrar en los capilares, y sobre todo el pus contiene corpúsculos que no han podido atravesar las paredes de dichos vasos. No se puede admitir que los glóbulos del pus sean glóbulos sanguíneos alterados; la estructura de los mamelones carnosos nos demuestra bastante bien que los vasos capilares están completamente cerrados. Es probable que el pus tenga dos orígenes: cuando la supuracion se produce en el centro de los tejidos, se verifica una especie de liquefaccion, una trasformacion de la fibrina que se convierte en pus; cuando se verifica en la superficie de una herida la formacion de mamelones carnosos, ó cuando en las paredes de un absceso estos mismos mamelones se reunen para formar la llamada membrana granulosa, es evidente que no se forma más fibrina, y sin embargo la supuracion continúa. Es necesario admitir una accion especial en el suero de la sangre de la parte del tejido que forman los mamelones carnosos y la membrana granulosa, pues despues de haber sido exhalado por los vasos, el suero atraviesa la sustancia propia de dichos mamelones, apareciendo en su superficie con los caractéres del pus. Esta accion de los mamelones carnosos sobre el suero de la sangre, tiene la mayor analogía con la formacion de líquidos segregados, y no habia pensado mal Hunter cuando llamó *membrana glandular* á la capa de mamelones carnosos y á la granulosa; para aquel sabio, el pus era, por consiguiente, un producto de secrecion.

Del pus.— El pus es un líquido neutro ó alcalino, un poco más denso que el agua, de color amarillo ó amarillo verdoso, y de olor y sabor indeterminado: es homogéneo y de una consistencia análoga á la de la crema, en cuyo caso se dice que es *loable* ó de buena calidad; otras veces es seroso claro, conteniendo copos en suspension: entónces se dice pus *seroso* ó de mala calidad.

Examinado al microscopio, presenta una materia amorfa líquida que constituye el suero, y pequeños cuerpos sólidos, cuyas dos partes pueden separarse por el reposo, quedando encima la parte líquida.

El suero del pus está constituido por gran cantidad de agua que tiene en disolucion cloruros, sulfatos, fosfatos alcalinos y un poco de albúmina.

Los corpúsculos microscópicos que se hallan en suspension en el suero, son, segun los autores:

1.° Granulaciones fibrinosas.
2.° Glóbulos granulosos de la inflamacion.
3.° Glóbulos purulentos.
4.° Glóbulos pioides.
5.° Gotitas grasas.

Las *granulaciones fibrinosas* son pequeños corpúsculos de fibrina molecular, que se forman durante el período de exudacion. Son los *glóbulines* y *núcleos* de algunos autores.

Los *glóbulos granulosos* de la inflamacion, admitidos por Follin y M. Lebert, son corpúsculos de 0mm,015 á 0mm,25; toman orígen tambien durante el período exudativo y están formados por la agregacion de cierto número de granulaciones fibrinosas.

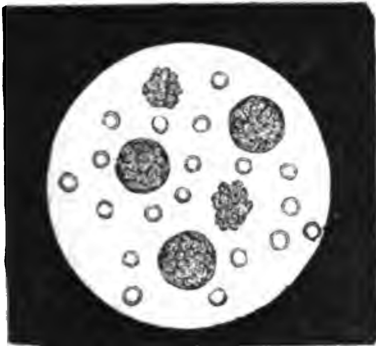


FIG. 102.

Glóbulos granulosos de la inflamacion y granulaciones fibrinosas ó globulines de pus.

Los *glóbulos purulentos* son corpúsculos de 0mm,007 á 0mm,012 de diámetro. Bajo la influencia del ácido acético, aumentan de volúmen por endósmosis, y sus granulaciones se reunen para formar dos ó tres núcleos: tienen una membrana de cubierta.

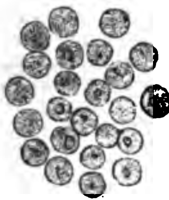


FIG. 103.

Glóbulos de pus loable. Empiezan á alterarse, observando en algunos la formacion de un núcleo. (Aumento de 250 diámetros, segun Bennett.)

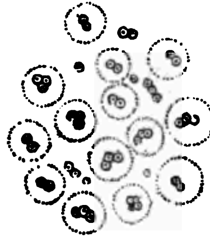


FIG. 104.

Los mismos, despues de haber sido sometidos á la accion del ácido acético, que determina la formacion de núcleos y la dilatacion de los glóbulos.

Los *glóbulos pioides* de M. Lebert, son glóbulos de pus alterados por el ácido acético. Las gotitas grasas se hallan algunas veces entre los elementos del pus.

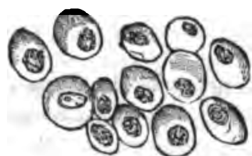


FIG. 105.

Variedades de glóbulos purulentos. —Glóbulos de pus rodeado de una pared celular delgada. Núcleo irregular por la accion del ácido acético (segun Bennett.)

M. Robin no admite tantos elementos distintos: para él, el glóbulo de pus, el glóbulo granuloso de la inflamacion, y el glóbulo pioide no son más que un sólo elemento anatómico, análogo al *leucocito* ó glóbulo blanco de la sangre.



FIG. 106.

Variedades de glóbulos purulentos. —Glóbulos purulentos deformados procedentes de escrófulas. (250 diámetros.)

Todos los hechos vienen en favor de la opinion de M. Robin, pues las diferencias que se observan entre los diversos corpúsculos presentan tan poca importancia, que no se concibe que algunos autores las hayan demostrado. Para qué admitir glóbulos pioides? No se sabe que la mayor parte de las células existen algunas veces sin núcleo? Follin distingue el glóbulo del pus del leucocito, en que el primero aumenta de volúmen por el ácido acético; pero si hubiera experimentado con las mismas condiciones en los leucocitos y en los glóbulos purulentos, hubiera visto que no existe tal distincion.



FIG. 107.

Moco expectorado de la garganta sometido despues á la accion del ácido acético. Se observa la disposicion fibrilar y los cambios acaecidos en las células de nueva formacion. (250 diámetros. Bennett.)

Tambien el *moco* contiene leucocitos en suspension. Los caractéres que se dan generalmente para distinguirle del pus son ilusorios; es preciso recordar que las propiedades de estos líquidos residen en el suero y no en los corpúsculos. Tal es la opinion de M. Robin.

Articulo IV.—Del tejido erectil.

En ciertas regiones, para necesidades fisiológicas particulares, las venas y las arterias no sólo comunican por el sistema capilar, sino que en su trayecto los capilares están modificados y forman un tejido susceptible de dilatacion y de retraccion, al que se ha dado el nombre de tejido erectil. Se encuentra principalmente en los órganos genitales de los dos sexos: en el hombre, forma los cuerpos cavernosos y las paredes del conducto de la uretra, y en la mujer el bulbo de la vagina, etc. Se ha dicho que el tejido erectil no está, propiamente hablando, colocado entre las arterias y las venas, sino entre las venas y los capilares, de modo que le constituyen las extremidades venosas dilatadas.

Estructura.—Este tejido se halla formado por una membrana externa que le limita, de cuya superficie interna parten tabiques ó trabéculas que se entrecruzan en todos los sentidos para limitar espacios ó areolas que comunican entre sí, y en las cuales se aloja la sangre, de modo que se parece á una esponja: de ahí el nombre de esponjoso que algunos le han dado. El tejido erectil recibe las venas por un lado, y por otro los vasos capilares se terminan en sus areolas; se deja dilatar por los elementos elásticos que entran en su constitucion; es contráctil porque aloja fibras musculares, y puede resistir á una presion fuerte por contener elementos fibrosos.

Las areolas se hallan tapizadas por la túnica de Bichat. Examinemos la disposicion de todos estos elementos y se comprenderá la estructura del tejido erectil.

En el curso de 1867, un distinguido y jóven micrógrafo, M. Legros, ha publicado una Memoria muy interesante acerca de los tejidos eréctiles, en la que hace un estudio completo del tejido esponjoso que él llama.

Segun M. Legros, el *epitelium* de la túnica interna de las venas existe en las areolas del tejido erectil, siendo difícil observar estos elementos.

Por esta razon no los admite más que al principio. El elemento fundamental de este tejido y que forma su trama, es el *elemento elástico* que se observa en gran cantidad en las trabéculas, y sobre todo en su cubierta. Las fibras elásticas forman redes anastomosadas, y otras veces laminillas.

Las *fibras musculares lisas*, segun dicho aventajado jóven, son ménos abundantes que lo que generalmente se cree: se hallan reunidas en pequeños manojos, sobre todo en las trabéculas más finas; algunas de estas sólo se hallan formadas por un manojo muscular cubierto por la membrara de Bichat. Segun el mismo observador, no se hallan fibras musculares en el pene del niño.

El tejido fibroso no forma parte del tejido erectil propiamente hablando, sino que le forma una vaina en la que se hallan contenidos los otros elementos. Se hallan tambien algunas fibras de tejido conjuntivo y núcleos embrioplásticos en medio de los elementos elásticos.

La descripcion que M. Legros da de los capilares arteriales de este tejido, tiende á que se le considere como formando parte del sistema capilar y no de las venas; admite que las *arterias helicinas* llegan directamente hasta las areolas, estando provistas de un aparato muscular tan fuerte, que en las inyecciones pueden soportar una presion doce veces mayor que la tension arterial. Las fibras musculares desaparecen bruscamente en el momento de terminar en las areolas, continuándose la túnica interna con la superficie interna de dichas cavidades.

Independientemente de los vasos que directamente se abren en las areolas, existen aún capilares que marchan por el espesor de los tejidos que las constituyen, con el objeto de nutrirlos, pero son en pequeño número como en los otros tejidos elásticos.

Los *nervios* penetran en número bastante considerable en el espesor de los tejidos eréctiles, perdiéndose en los elementos contráctiles de los vasos.

Fisiologia. — El objeto de los tejidos eréctiles es el de determinar en ciertos órganos un aumento de volúmen y una rigidez que se llama *ereccion*.

La ereccion es originada por el acumulo de sangre en estos tejidos, derramándose gran cantidad de dicho líquido si una herida profunda les interesa.

Gran divergencia de opiniones existe entre los autores respecto al mecanismo de este fenómeno. Kobelt cree que la sangre es detenida en el tejido erectil por la contraccion de ciertos músculos de fibras estriadas del periné. M. Sappey atribuye esta accion al músculo peripeniano que ha descubierto; M. Rouget cree que la sangre se acumula en el tejido erectil, por la misma contraccion de las trabéculas que le forman; M. Kölliker atribuye la ereccion á la parálisis de las trabéculas, permitiendo dilatarse á las areolas; en fin, M. Robin cree que el acumulo de sangre en estos tejidos durante la ereccion depende de una parálisis de los nervios vasomotores, por la que aumenta el calibre de las pequeñas arterias, y por consiguiente toda su masa esponjosa.

M. Legros, objetando todas estas teorías, coloca como M. Robin la causa de la ereccion en los nervios vasomotores, pero con la diferencia de que el profesor explica el fenómeno por una parálisis; él, por el contrario, cree que hay una excitacion de estos nervios: establece *á posteriori* de sus experimentos, que el gran simpático tiene una influencia en el desarrollo del tejido erectil que cesa con la parálisis ó la seccion de este nervio.

Un experimento hecho en la cresta de un gallo en el que se haya estirpado el ganglio cervical superior de un lado, demuestra que no se verifica ereccion más que en la mitad correspondiente al lado intacto. El hecho precedente y numerosos experimentos, prueban que los tejidos eréctiles están sometidos á la influencia del gran simpático. En esta obra no podemos seguir al autor en todas sus explicaciones; pero diremos con él, que *los tejidos eréctiles no son más que capilares modificados, susceptibles de conjestionarse activamente bajo la influencia de una excitacion fisiológica ó patológica del gran simpático.*

Esta excitacion determina en las arterias una contraccion sucesiva de sus paredes, y por lo tanto un aflujo de sangre más considerable.

Artículo V. — Linfáticos.

Se denomina sistema linfático la reunion de vasos blancos que se encuentran en casi todos los órganos de la economía, y de ganglios que estos vasos atraviesan ántes de llevar su contenido al torrente circulatorio.

1.° *Vasos linfáticos.*

Los linfáticos son vasos blancos, de pequeño calibre, llenos de un líquido que se llama linfa, y convergentes entre sí para formar dos conductos conocidos con el nombre de gran vena linfática derecha y conducto torácico.

El *origen* de estos vasos se verifica por una red sumamente fina que se observa en el espesor ó en la superficie de los órganos. Hay órganos en los que aún no han sido descubiertos; pero se encuentran muy abundantes en los orificios en donde la piel se continúa con las mucosas, párpados, fosas nasales, boca, ano, vulva y meato urinario; son muy abundantes en la piel, tomando orígen en la superficie del dérmis, y sobre todo en las extremidades de los miembros, piel de los dedos, de las manos y piés, lo mismo que en la de la cara; la red linfática aparece muy rica de vasos en las membranas dotadas de gran sensibilidad. (Sappey.)



FIG. 108.

1. 1. Red linfática de donde nacen vasos linfáticos 2, 2, 2, 2.

Los vasos linfáticos se dividen en superficiales y profundos: los primeros, despues de haber nacido del dérmis atraviesan esta capa, marchan por el tejido celular subcutáneo hasta que encuentran los gánglios linfáticos superficiales, en los cuales se ramifican. Los linfáticos profundos cuyo orígen le tienen en el espesor de los tejidos, marchan tambien hasta los ganglios linfáticos profundos, siguiendo el trayecto de los vasos sanguíneos.

Su *trayecto* es casi rectilíneo; marchan reunidos y se anastomosan formando una red de mallas longitudinales. Los superficiales ocupan las regiones de las venas subcutáneas, de modo que en la extremidad inferior son más abundantes en su cara interna, siguiendo el trayecto de la vena safena interna hasta los ganglios inguinales, en tanto que los del miembro superior siguen el trayecto de las venas superficiales del antebrazo hasta desembocar en los ganglios de la axila. En la cabeza, los linfáticos descienden en gran número y desembocan en los numerosos ganglios que forman un rosario de cuentas muy aproximadas, extendido de una apófisis mastóides á otra, pasando por las regiones parotídea y suprahioídea. Los profundos acompañan á los vasos sanguíneos hasta la raiz del miembro, donde se pierden en los ganglios.

Los de las vísceras salen del órgano, siguiendo el trayecto de sus vasos para terminar en los ganglios inmediatos.

Los linfáticos vistos por su superficie externa, representan cordones largos y delgados, aproximados en su trayecto y con pequeños ensanchamientos correspondientes á los espacios intervalvulares.

Es difícil observarlos en una diseccion, y para ello es preciso buscarlos minuciosamente y no confundirlos con filetes nerviosos. En los linfáticos no se observan todas las variedades de anastomósis que en las arterias, siendo las más frecuentes convergentes por bifurcacion, y algunas veces dos vasos paralelos se confunden para dividirse de nuevo. Tambien existen en su interior válvulas numerosas y dispuestas por pares como en las venas. Estos repliegues exactamente tienen la misma conformacion que en aquellos órganos, pero difieren en su constitucion, estando formados por todo el espesor de la pared del vaso, y no sólo de la túnica interna como en las venas; de modo que en el exterior existen ranuras correspondientes á estas válvulas.

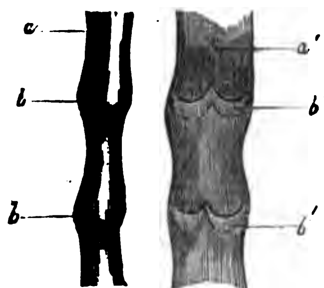


FIG. 109.

A la izquierda un vaso linfático intacto. — *a*. Extremidad que mira al corazon. — *b*, *b*. — Ensanchamientos correspondientes á las válvulas.

A la derecha, el linfático está abierto.—*a'*. Extremidad que mira al corazon.—*b'*, *b'*. Válvulas.

Los vasos linfáticos vienen á desembocar al sistema venoso, formando dos grandes troncos: el uno *la gran vena linfática derecha*, de dos á cuatro centímetros de longitud, situada en el lado derecho de la base del cuello por delante del escaleno anterior; desemboca en la confluencia de las venas subclavia y yugular interna. Este tronco recibe todos los vasos linfáticos de los órganos de la mitad derecha del cuerpo, situados por encima del diafragma. Todos los demas linfáticos se reunen en el *conducto torácico* que se extiende á lo largo de la columna vertebral, desde la segunda vértebra lumbar, en donde toma orígen por una dilatacion llamada *cisterna de Pecquet*, atraviesa el diafragma, marcha por el mediastino posterior á lo largo de la columna vertebral, de abajo arriba y de derecha á izquierda, cruza la cara posterior del exófago, y viene á desembocar en el sistema venoso en la confluencia de las venas yugular interna y subclavia izquierda.

Por lo tanto, todos los vasos linfáticos *terminan* en el sistema venoso; pero en su trayecto parece que se pierden en unos abultamientos llamados ganglios linfáticos. Esta terminacion no es más que aparente, pues los vasos atraviesan dichas glándulas, que ejercen una accion especial en el líquido que contienen. Por regla general, todos los linfáticos atraviesan uno ó muchos ganglios ántes de llegar á los troncos terminales.

Estructura. — Las paredes de los linfáticos están formadas como las de las venas y arterias, de tres túnicas superpuestas que llevan el mismo nombre.

La túnica externa ó celulosa es delgada y sumamente fina, y como la media é interna, tienen las mismas propiedades que en las venas.



FIG. 110.

Vaso linfático con sus válvulas.

Hay un grupo de vasos linfáticos que se distingue de los otros por sus funciones: son los *vasos quilíferos* que marchan por los intestinos delgados, donde toman su orígen en una dilatacion de las bellosidades; llevan el quilo al conducto torácico, despues de haber atravesado los ganglios mesentéricos.

2.° *Ganglios linfáticos.*

Los ganglios ó glándulas linfáticas son unos abultamientos pertenecientes al grupo de las glándulas vasculares sanguíneas (1), situados en el trayecto de los vasos linfáticos que los atraviesan.

Muy numerosos estos órganos, tienen una forma ovóidea más ó ménos regular, y un volúmen que varía desde el de un guisante al de una judía ó áun más: su coloracion rosada, hace que en ocasiones pueda confundírseles con manojos musculares, cuya consistencia tienen.

Con ligeras excepciones, los ganglios se reunen y forman grupos como en la ingle, cuello y axila; están situados en el tejido celular, cuyos tabiques se adhieren á su superficie.

El eje mayor del ganglio *se dirige* en sentido de los vasos que van á parar á él; siendo importante este detalle anatómico que en ciertos casos, como en la adenitis de los ganglios de la ingle, puede contribuir á la exactitud del diagnóstico; en efecto, se sabe que la inflamacion de un ganglio inguinal es sintomática de una lesion de los órganos genitales externos ó del ano, si está dirigida en el sentido del arco crural, y de los vasos que recibe; en tanto que el abultamiento será vertical é inferior, si se halla determinado por una lesion del miembro inferior. (Velpeau.)



FIG. 111.

Estructura de un ganglio linfático. — Por un lado se ven los vasos aferentes, y por otro los eferentes.

Estructura. — Los ganglios están formados de un tejido particular envuelto en una membrana. Esta *cubierta,* más fina en los ganglios de las cavidades esplánicas, está formada de fibras de tejido conjuntivo y de algunas fibras elásticas finas; de su cara interna se desprenden *tabiques* hácia el centro del órgano, que se entrecruzan, de modo que limitan areolas que se comunican las unas con las otras; á medida que se aproximan al centro, estos tabiques están más unidos; están compuestos de tejido conjuntivo de elementos ménos desarrollados en su evolucion que los de la cubierta. En cuanto á la estructura de la *sustancia propia* de la glándula, es, por decirlo así, indescifrable, y su exámen ofrece dificultades, habiendo una divergencia bastante considerable en las opiniones de eminentes sabios que han hecho de la anatomía un estudio especial.

1.° No citaremos más que como mencion, la opinion de los antiguos anatómicos, que creian que el ganglio era un simple enroscamiento de los linfáticos, comparable á un ovillo de hilo.

2.° Segun M. Sappey, para quien la estructura de los ganglios es bastante fácil de probar, estos órganos están compuestos de capilares linfáticos que se anastomosan, se

(1) ¿Por qué estos órganos se consideran como glándulas vasculares no teniédo *folículos huecos* elementos de dichas glándulas, ni sangre que los atraviese como aquellas?

cruzan y entrelazan en todos los sentidos, creyendo que las células que se encuentran algunas veces, son debidas á un estado patológico.

3.º M. Robin cree que la sustancia propia de los ganglios está formada por la reunion de folículos huecos de 0m,1 ó más, de paredes delgadas, homogéneas y friables, llenas de epitelium nuclear esférico y pavimentoso, que contienen un núcleo nucleolado. Estos folículos ocupan las areolas de la glándula, comprimiéndose los unos á los otros. Los capilares sanguíneos están dispuestos como en las glándulas vasculares. En cuanto á los vasos linfáticos, M. Robin dice que se dividen hasta el infinito: al penetrar en la glándula se hacen flexuosos, enlazando sus ramificaciones con los folículos y reconstituyéndose en la extremidad opuesta del ganglio. *(Nysten*, 11 edition, pág. 835.)

4.º Despues de esta época, M. Robin ha cambiado su modo de pensar: la sustancia propia de los ganglios está constituida por cilindros flexuosos encorvados sobre sí mismo como las circunvoluciones del cerebro, de tal suerte, que es imposible determinar su longitud; presentan una superficie abollada de un diámetro por lo ménos de 0mm,1; su pared, delgada, homogénea y con pocos núcleos: de la superficie interna de estos cilindros, parten tabiques que dividen su interior en pequeños espacios, ocupados por una materia pulposa formada de epitelium nuclear y pavimentoso.

Los capilares sanguíneos atraviesan la pared de estos cilindros, y se ramifican entre los elementos epiteliales. Los capilares linfáticos se ramifican para formar en su superficie los senos linfáticos.

5.º M. Kölliker describe en los ganglios: una cubierta, una sustancia cortical, una sustancia medular y el íleo. *La cubierta* es lo mismo que la describen los demas autores. *La sustancia cortical* representa un sistema de alvéolos análogos al tejido esponjoso que comunican entre sí, dando á esta sustancia el nombre de cuerpo cavernoso linfático. La superficie interna de dichos alvéolos no tiene epitelium. *La sustancia medular* ó central se halla cubierta por la cortical excepto al nivel del íleo, de donde parten los vasos eferentes. Al parecer esponjosa, está formada únicamente por los vasos linfáticos. Los vasos sanguíneos penetran por todos los puntos atravesando la cubierta; conservan su pared intacta en la cavidad de las areolas, del mismo modo que en los tabiques que las separan; penetran tambien en la sustancia medular, presentando relaciones sólo de contacto con los vasos linfáticos, y salen con el nombre de venas

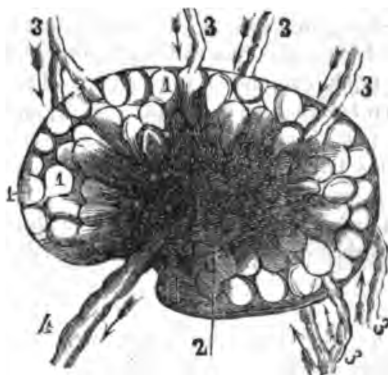


FIG. 112.

Estructura de un ganglio linfático, segun Kolliker. La capa superficial ó caverna está formada de areolas, 1, 1, que comunican entre sí.—2. Sustancia profunda.—3, 3, 3, 3. Vasos linfáticos aferentes.—4. Vaso linfático eferente que sale del íleo procedente de la sustancia central del ganglio.

Los linfáticos aferentes, es decir, aquellos que vienen al ganglio, penetran por todas las partes de la sustancia cortical, en tanto que los vasos eferentes ó que salen de

aquél, solo lo hacen por la depresion del íleo á cuyo nivel falta aquella sustancia. Los vasos aferentes penetran en las areolas de la llamada sustancia esponjosa y vierten su contenido en estas cavidades, como las arterias del pene llevan la sangre á las areolas de los cuerpos cavernosos. La linfa que llena estos vacíos se halla en contacto inmediato con los capilares sanguíneos, siendo de advertir que estos vasos pierden completamente su pared al penetrar en el ganglio. En la superficie interna de la sustancia cortical, se observan vasos linfáticos que se constituyen de nuevo, se anastomosan entre sí, y forman un plexo abundante, de donde nacen muchos vasos eferentes que salen de la glándula por el íleo.

Podríamos citar más descripciones, diferentes de las anteriores, pero sabemos suficientemente por los ejemplos que preceden, que mucho falta que decir acerca de la estructura de los ganglios.

La cuestion de si los linfáticos y las venas comunican en el centro de los ganglios, no se halla todavía resuelta; sin embargo, la mayor parte de los anatómicos creen que esta serie de conductos son independientes.

Fisiología. — El sistema linfático sirve para la circulacion de los líquidos blancos y normales del cuerpo, linfa y quilo. La linfa, que es preciso no confundirla con la linfa plástica de que hemos hablado al tratar de la inflamacion, es un líquido blanco rosáceo que penetra en los linfáticos en su orígen, atraviesa los ganglios á cuyo nivel sufre una elaboracion, y así trasformada, penetra en la sangre, en donde constituye parte de sus elementos. Este líquido es un producto de la desasimilacion de los diversos tejidos, alojando ademas la parte del plasma sanguíneo exhalado por los capilares en el centro de aquellos, y que no ha servido á su nutricion.

La linfa contenida en estos vasos es trasparente y se coagula por el enfriamiento; ántes de llegar al conducto torácico ó á la vena linfática derecha, ha sufrido una trasformacion en los ganglios que atraviesa.

La lentitud de la linfa en estas glándulas contrasta con la rapidez de la circulacion en los vasos.

Los linfáticos intestinales, ademas de la linfa que contienen, llevan el quilo que absorben en la cavidad del intestino delgado. Ya hemos dicho que los vasos quilíferos son como los otros linfáticos.

Las glándulas linfáticas, como las demas glándulas vasculares sanguíneas, han sido causa de interpretaciones fisiológicas bastante numerosas, que es difícil adoptar cualquiera de ellas sin gran reserva. Hoy la mayor parte de los anatómicos y fisiólogos, creen que estas glándulas tienen por objeto formar la mayor parte de los *corpúsculos de la linfa y del quilo*. Es cierto que estos elementos son mucho más numerosos en los vasos linfáticos eferentes: segun Kölliker y Brucke, la sustancia cortical del ganglio es la parte donde se forman los corpúsculos linfáticos, que tambien toman orígen, aunque en menor cantidad, en la sustancia medular. Estos autores se han inclinado á este modo de ver, por la razon de que la linfa marcha muy lentamente en las areolas de la sustancia cortical, y que se halla en contacto con los vasos sanguíneos, en los cuales la tension es mucho mayor que la de la linfa en las paredes de las areolas y sobre los mismos vasos linfáticos. Muchos elementos constituyentes de la sangre, dicen dichos autores, deben derramarse en las areolas linfáticas y mezclarse con la linfa. Este fenómeno es una simple trasudacion.

Las *células*, glóbulos ó corpúsculos linfáticos, están destinados á ser llevados á la sangre de las venas subclavias y trasformarse parte en glóbulos rojos y parte en glóbulos blancos, pudiendo hoy considerárseles como una secrecion de los ganglios linfáticos que aún tiene que cumplir otra funcion: en efecto, ejercen una influencia en la composicion química de la sangre y de la linfa, porque á su nivel la sangre cede de la fibrina á la linfa, que á su vez aumenta la cantidad de agua de aquéllos. (*Véase* más adelante líquidos.)

Aplicaciones patológicas. — Siéndonos conocidos el sitio, la direccion y relaciones de los vasos linfáticos, se podrá tener una idea de la red de líneas rosáceas que se presentan en la superficie de la piel, y de la adenitis, que con tanta rapidez aperece en la inflamacion superficial de los linfáticos *angioleucitis ó linfagitis*. Cuando se tocan dichas líneas rosáceas, dan la sensacion de un cordon delgado muy doloroso, cuya presencia es debida á la coagulacion de la linfa: estos cordones son longitudinales y casi paralelos; la obstruccion de su cavidad por el coágulo determina un ligero edema en los puntos correspondientes al orígen de los linfáticos enfermos.

En la *angioleucitis profunda* se hallan la mayor parte de síntomas físicos, y el cirujano se ve obligado á establecer el diagnóstico atendiendo á los conmemorativos y al dolor, edema y adenitis. En la inflamacion aguda de los ganglios, *adenitis aguda*, el ganglio aumenta de volúmen, se pone duro, doloroso, y puede supurar, limitándose la inflamacion á la glándula ó propagándose al tejido celular inmediato. El punto enfermo se halla rojo, doloroso, y presenta una eminencia ovóidea. Esta inflamacion, que es el primer síntoma de la erisipela y angioleucitis, reconoce por causa estas dos afecciones y todas las lesiones de la piel ó de las mucosas que interesen los linfáticos en cualquier punto de su trayecto. Hé aquí por qué las escoriaciones más pequeñas pueden producir una adenitis, como por ejemplo: las erupciones y escoriaciones del cuero cabelludo, las escoriaciones y ulceraciones del pene, las grietas de la mano y pié, etc. La adenitis aparece rápidamente en los casos de punciones de la piel con inoculacion de materias sépticas; por eso las picaduras anatómicas desarrollan tan frecuentemente la angioleucitis y adenitis, dando lugar á los abscesos de la axila que se observan en estos casos, y que son originados por la propagacion de la inflamacion del ganglio al tejido célulo grasoso de la cavidad axilar. El sitio del tumor, la rubicundez y el dolor, no pueden hacer confundir esta enfermedad con ninguna otra. La adenitis puede encontrarse en todas las regiones donde existen ganglios linfáticos. Toma el nombre de bubon cuando sobreviene á consecuencia de los accidentes venéreos ó cuando es síntoma de la peste.

La adenitis puede observarse en el estado crónico, y entónces lleva generalmente el nombre de *infarto ganglionar*, síntoma muy frecuente de la sífilis ó de las escrófulas. En la sífilis aparece en gran número de ganglios á la vez, siendo el aumento de ellos poco considerable; los ganglios cervicales se afectan de preferencia, siendo su infarto un signo casi siempre cierto de infeccion sifilítica. El infarto ganglionar en los escrofulosos afecta con preferencia los ganglios del cuello, formando en ocasiones tumores tan grandes como la cabeza de un feto, en la region parotídea: frecuentemente existen en los dos lados, y presentan abolladuras correspondientes á otros tanto ganglios. En los niños que padecen dicha enfermedad, la adenitis crónica tiene en ocasiones un curso rápido; el ganglio aumenta de volúmen; al principio es indolente, y al cabo de un tiempo más ó ménos largo supura y forma abscesos que se abren en la superficie de la piel, dejando cicatrices indelebles é irregulares, conocidas con el nombre de costurones. Estas alteraciones inflamatorias en los escrofulosos, van acompañadas de tubérculos pulmonares, no siendo extraño ver individuos que sucumben en una época más ó ménos lejana á los síntomas de la tisis pulmonar.

Pueden tambien ser los ganglios, el sitio de tumores malignos, debidos á la hipergenesia de los elementos epiteliales.

Los linfáticos constituyen una via segura para la inoculacion, como lo prueban la absorcion de las materias sépticas en las picaduras anatómicas, como tambien la absorcion del virus vacuno colocado bajo el epidérmis, el virus sifilítico al nivel de una erosion de la piel ó de una mucosa, el de la rabia y el veneno de la serpiente, á consecuencia de una mordedura, etc. Los linfáticos constituyen del mismo modo, una via de propagacion de los tumores cancerosos, viendo, en efecto, que cuando el cáncer llega á cierto grado de desarrollo, los ganglios correspondientes se infartan, pudiendo en ellos desarrollarse un nuevo tumor.

CAPITULO XV.

LÍQUIDOS DEL ORGANISMO.

Los líquidos que se hallan en la economía, son el producto de las glándulas, ó bien están contenidos en los vasos de la circulacion. Los primeros se estudiarán con las glándulas que les suministran. Ahora nos ocuparemos solamente de los líquidos en circulacion, linfa, quilo y sangre, haciendo observar que las descripciones que de ellos hagamos no deben considerarse más que como resúmenes, atendiendo á la extension de esta obra, y siendo por otro lado del dominio de la fisiología. Sin embargo, como no es posible tener una idea exacta del cuerpo sin su conocimiento, haremos lo posible porque los alumnos tengan nociones suficientes.

Artículo I. — De la linfa.

Ya hemos visto en los linfáticos que la linfa es un líquido trasparente y coagulable por el enfriamiento, y que penetra en los capilares por infiltracion al traves de su pared. Hemos visto igualmente que este líquido, producto de la desasimilacion de los tejidos, atraviesa los ganglios linfáticos, en cuyo espesor sufre una elaboracion tal, que puede reconstituir la sangre. En efecto, los ganglios por su accion especial sobre la linfa, dan á este líquido cierta cantidad de fibrina, y elaboran en su interior corpúsculos especiales llamados glóbulos de la linfa. Estos glóbulos caminan por el conducto torácico, llegan al sistema venoso, y allí, unos se trasforman al cabo de cierto tiempo en glóbulos rojos, en tanto que otros formarán los glóbulos blancos de la sangre.

M. Robin cree que los corpúsculos de la linfa son los *leucocitos*, de los cuales hablaremos al tratar de la sangre, pues estos elementos y aquellos son idénticos. En ocasiones, aunque incidentalmente, se hallan en la linfa glóbulos rojos de la sangre y algunas vesículas grasosas.

La linfa está compuesta de una sustancia líquida, el plasma, y de partes sólidas. El plasma contiene en cada 1.000 gramos de linfa 925 de agua, 350 de fibrina, 57 de albúmina y 15 de materias extractivas y sales.

Los corpúsculos de la linfa se desarrollan espontáneamente en las raicillas linfáticas, donde existen en pequeña cantidad; muy pequeños al principio, aumentan de volúmen á medida que se aproximan al conducto torácico, siendo su número más considerable despues de haber atravesado los ganglios. (*Véase* Sangre.)

La leucocitemia podria considerarse como enfermedad de la linfa, pero la costumbre hace que se describa tal afeccion en las alteraciones de la sangre.

Artículo II. — Del quilo.

El quilo es un líquido blanco formado por la mezcla de linfa y de los productos de la digestion, que se halla en estado de pureza, en los vasos quilíferos.

Este líquido, de un blanco lechoso, opaco, se coagula por el enfriamiento, como la sangre y la linfa, dividiéndose en dos partes el coágulo y el suero.

En 1.000 gramos de quilo existen 904 de agua, indicios de fibrina, 70 de albúmina, 9 de materias grasas y 14 de materias extractivas y sales; advirtiendo que la proporcion de albúmina y sustancias grasas se halla en razon de la composicion de las sustancias absorbidas.

Como en la sangre y la linfa, se llama *plasma* la parte liquida y las sustancias que tiene en disolucion.

La parte sólida del quilo está constituida por tres clases de elementos: gotitas grasas, granulaciones y elementos iguales á los de la linfa, es decir, leucocitos.

Los *leucocitos* presentan sus dimensiones y propiedades ordinarias, pero se hallan algunos de núcleo libre que se han llamado globulines. (*Véase* glóbulos blancos de la sangre.)

Las granulaciones del quilo son pulverulentas, se disuelven en el éter, siendo por lo tanto de naturaleza grasosa.

Las gotitas grasosas en suspension se han denominado *glóbulos* del quilo, pero no son sino pepueñas porciones de grasa que sobrenadan en el liquido, y cuyas dimensiones varian de 0mm,006 á 0mm,01: estos corpúsculos, redondeados y muy numerosos, presentan un centro brillante y un contorno oscuro, carácter propio de las sustancias grasas.

Artículo III. — De la sangre.

La sangre, que ha recibido distintos nombres, entre otros liquido nutritivo y carne corriente, es un liquido rojo, alcalino, de un sabor especial un poco salado, de un olor particular y de una consistencia semigelatinosa.

Es preciso observar que no se establece la misma division en la sangre contenida en los vasos y en la que se extrae de ellos: en la sangre viviente se distinguen dos partes: una, sólida, constituida por los corpúsculos ó glóbulos sanguineos, y otra, liquida, que comprende el agua y las sustancias disueltas, es decir, el plasma.

Cuando se extrae sangre de los vasos, se verifica una coagulacion espontánea, dividiéndose este liquido en dos partes: el coágulo y el suero. El coágulo ó cruor está formado por la fibrina que al coagularse aprisiona los corpúsculos de la sangre, en tanto que el suero está constituido por el agua y la disolucion de otros elementos. Este liquido difiere del plasma en que no contiene fibrina, siendo su composicion la misma que la de la serosidad que se halla bajo el epidérmis desprendido por un vejigatorio y en las infiltraciones y derrames de la hidropesia.

La sangre está formada por los elementos siguientes:

Fibrina.	2,5 á	3
Glóbulos.		127
Albúmina	65 á	70
Materias extractivas.		10
Sales y sustancias grasas.		
Agua.	790 á	800
		1.010

Estos guarismos representan los materiales de la sangre desecados. Para obtener la fibrina, es preciso batir la sangre con un tenedor ó una escobilla en el momento que sale de los vasos; esta sustancia se adhiere al cuerpo extraño en forma de filamentos

blanquecinos; el líquido que queda constituye la sangre desfibrinada, tal como se emplea ordinariamente para la trasfusion.

Los glóbulos, cuya cantidad representa el guarismo 127, afectan algunas variedades en el estado sano; por esto los autores no indican la misma cantidad. Muy numerosos estos elementos, son aprisionados por la fibrina en el momento de su coagulacion para constituir el coágulo. En la sangre desfibrinada, lo mismo que en la ordinaria, los glóbulos se deforman, se hinchan, concluyendo por romperse y disolverse en el suero.

Para impedir esta alteracion, es preciso mezclar la sangre en el momento de su reposo con una disolucion algo concentrada de sulfato de sosa, que tiene la propiedad de conservar los caractéres físicos de los glóbulos, y permite separarlos del agua por filtracion.

Los corpúsculos de la sangre son de tres especies: glóbulos rojos ó hemáticos, glóbulos blancos ó leucocitos y globulines ó núcleos de leucocitos.

Los glóbulos rojos son elementos anatómicos que tienen la forma de células. En la vida embrionaria presentan un núcleo que desaparece cuando el embrion tiene más de dos centímetros de longitud, en cuyo tiempo los hemáticos gozan de un diámetro doble del que han de tener más tarde. Los glóbulos con núcleo desaparecen insensiblemente, no encontrándose al tiempo de nacer.

Los glóbulos rojos de la sangre propiamente dichos, son circulares, biconvexos, de un rojo vivo á la luz refleja, y de un tinte amarillento un poco rosado á la luz directa: su centro refracta la luz más fácilmente que el contorno, siendo más trasparente. Muchos observadores han confundido este punto central claro con un núcleo.

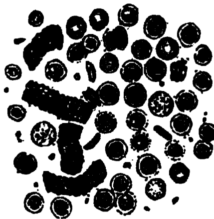


FIG. 113.

Glóbulos sanguíneos extraidos de la extremidad de un dedo. A la derecha de la figura están aislados: los unos, aplastados, descansan en los bordes; los otros, oscuros, en el centro, en tanto que una tercera variedad presenta un punto céntrico trasparente. Estas diferencias tienen lugar segun del lado que se les mire.—A la izquierda de la figura, los glóbulos están empilados los unos sobre los otros en muchos puntos. Tambien se observan leucocitos y algunas granulaciones. (Aumento 250 diámetros, Bennett.)

Su diámetro es de 0mm,007 á 0mm,008, y de 0mm,002 á 0mm,004 de espesor. Los glóbulos rojos son blandos y elásticos, se alargan para atravesar los vasos capilares que tienen ménos de 0mm,007 de diámetro, volviendo á tomar inmediatamente su forma primitiva.

Están compuestos de una masa homogénea, y contienen principios salinos, grasos, y una materia colorante llamada hematosina unida á la globulina.

El agua los palidece, los aumenta de volúmen y los disuelve rápidamente; el amoniaco los vuelve viscosos, perdiendo su elasticidad, cuya propiedad les devuelve el oxígeno; el ácido acético, el tártrico y el sulfúrico diluido, les disuelve más ó ménos rápidamente, lo mismo que la orina y los líquidos contenidos en los quistes, en presencia de los cuales se observa en ocasiones un fenómeno especial que consiste en que ántes de disolverse se hinchan por una de sus caras. El jugo gástrico y jugo del intestino ciego los endurecen y hacen friables, disgregándolos en partículas negruzcas, siendo la accion del segundo mucho más enérgica. Una accion parecida tiene el jugo intestinal.

Los glóbulos se alteran rápidamente fuera de los vasos, cuando se colocan en un líquido que no sea el plasma; se recubren de una capa delgada gelatinosa, en cuyo caso se empilan como las piezas de moneda: disminuyen de volúmen y refractan la luz con

más energía; su contorno se hace oscuro, su centro más brillante y toman un tinte moreno. Al mismo tiempo se deforman y se hacen dentellados en sus superficies. (Figura 114.) Esta alteracion constituye una señal evidente de la muerte real.



FIG. 114.

Glóbulos sanguíneos deformados por la exósmosis (250 diámetros).

En el cadáver pierden su elasticidad.

Los glóbulos rojos se llenan de granulaciones grasas y aumentan de volúmen en los derrames sanguíneos, y en ocasiones desaparecen por atrofía gradual, por reabsorcion. En estos casos se ve frecuentemente que los glóbulos se hacen incoloros por la separacion de su materia colorante.

Algunos autores, aunque pocos, consideran á los glóbulos como células que contienen un líquido, pero la mayor parte los describen como una pequeña masa constituida por la globulina en union con la materia colorante roja ó hematosina. La globulina es una sustancia especial de los glóbulos rojos, formada por una combinacion de fibrina y albúmina. La hematosina, que equivale próximamente á dos partes de las 127 de glóbulos, es una materia colorante combinada con cierta cantidad de hierro necesaria para la constitucion de la sangre.

Los glóbulos blancos ó leucocitos son elementos anatómicos, á los que M. Robin da gran importancia, simplificando el exámen microscópico de los líquidos patológicos y de algunos normales. Para este micrógrafo, los glóbulos del pus, de la linfa, del quilo, del moco, saliva, orina y glóbulos granulosos de la inflamacion, no son otra cosa que el leucocito, es decir, el glóbulo blanco de la sangre.

Estos elementos son esféricos, de un tinte grisáceo más ó ménos oscuro, de contorno limitado é irregular, trasparentes y de superficie uniforme y lisa: su diámetro varía segun los puntos de $0^{mm},008$ á $0^{mm},014$. Están constituidos por una masa trasparente llena de pequeñas granulaciones; el centro es brillante y amarillento. El agua produce en ellos el movimiento browniano.

Estos caractéres sólo se presentan recientemente formados; pero despues de algun tiempo, y cuando están fuera de los vasos, los glóbulos blancos pasan por numerosas trasformaciones. Se deforman, y presentan durante algunas horas eminencias que aparecen y desaparecen inmediatamente.

El agua une las granulaciones en el centro del leucocito, haciéndole coherente y tomando al cabo de un cuarto de hora la apariencia de un núcleo ovóide. La formacion de este núcleo se observa constantemente en la saliva y en el estado cadavérico, pero no en el moco de las fosas nasales.

El ácido acético produce los mismos fenómenos, pero mucho más rápidos, determinando la reunion de las granulaciones en tres ó cuatro masas irregulares parecidas á los núcleos ovóides, y cuya cubierta se disuelve á la media hora.

Se disuelven en la sosa y amoniaco á la vez que los aumentan de volúmen.

Los leucocitos se hallan en el estado normal, en todas las partes donde existen glóbulos rojos, y en la linfa. No marchan por el centro, sino que resbalan á lo largo de la superficie interna de los vasos capilares sanguíneos.

Se encuentran en el moco, pus, calostro, leche de las glándulas mamarias inflamadas, esperma, liquido prostático, liquido amniótico, humor vitreo del feto, serosidad de los vejigatorios, sinovia y liquido cefaloraquideo.

No se presentan en las mucosas en estado normal, pero basta un ligero cambio en la circulacion para que aparezcan. En algunos individuos de mala salud, las mucosas exhalan habitualmente leucocitos. A la presencia de estos elementos, es debida la coloracion y consistencia del pus.

En ocasiones, los glóbulos blancos de la superficie de las mucosas inflamadas se llenan de gotitas grasas amarillentas, unidas por una sustancia amorfa, atacable por el ácido acético que disuelve despues dichas gotas. Tambien se hallan los leucocitos en los tejidos inflamados y alrededor de los derrames sanguíneos.

Estos elementos pueden hipertrofiarse y adquirir un diámetro de 0mm,015 á 0mm,010. La relacion entre los leucocitos y los glóbulos rojos es, segun M. Robin, :: 1 : 300. Se puede observar el desarrollo de estos elementos anatómicos, y tambien sus alteraciones en las heridas superficiales de la piel. Al salir de la herida un liquido incoloro, es decir, *el plasma y linfa plástica*, una ó dos horas despues se forman cuerpos esféricos trasparentes con granulaciones de 0mm,004 á 0mm,006; el agua y el ácido acético determinan la aparicion de dos ó tres núcleos, y tres ó cuatro horas despues han adquirido de 0mm,008 á 0mm,014 de diámetro. El papel de estos elementos anatómicos es completamente desconocido, no sabiendo más que su origen.

Se sabe que no son debidos á ninguna causa patológica, y sobre este objeto recordaremos que las propiedades de los tumores de ningun modo son debidas á los sólidos que tienen en suspension, sino á la parte liquida, lo que prueba que en lo concerniente á los venenos y á los virus es inútil contar con el microscopio.

M. Robin no admite que las glándulas vasculares sanguíneas, bazo, ganglios linfáticos, etc., están encargadas de formar los glóbulos blancos, pues la lamprea, dice este anatómico, no tiene ni bazo ni ganglios, y sin embargo tiene glóbulos blancos. Segun lo que hemos dicho de la linfa, se ha podido ver que los leucocitos no sólo se desarrollan en los ganglios linfáticos, sino tambien en los liquidos de una manera espontánea.

Los globulines están considerados por M. Robin como núcleos libres de leucocitos, de 0mm,003 á 0mm,002 de diámetro: son esféricos, granulosos, y contienen un núcleo. M. Kölliker llama á estos corpúsculos gránulos elementales, y cree que son vertidos por el conducto torácico en la sangre venosa.

Para obtener *la albúmina*, se coge el suero despues de extraida la fibrina por el batido y los glóbulos por la filtracion, se coloca al calor, y á una temperatura de 70° se coagula.

Las materias extractivas, las sales y las sustancias grasas, se extraen por la desecacion del residuo, que despues se somete á la accion del agua, alcohol, etc., etc. El análisis así hecho es bastante difícil, siendo de una importancia no menor para el médico que para el fisiólogo.

Ya hemos dicho que sólo daremos un resúmen del estudio de la sangre: para verle con más extension, recomendamos al lector el *Tratado de Tumores* de M. Robin, en donde encontrará una historia detallada del liquido sanguíneo.

Alteraciones patológicas. — No ha entrado en nuestro plan examinar en detalle las enfermedades de la sangre; sin embargo, se nos dispensará digamos algo, aunque no sea más que para iniciar á los alumnos en su estudio.

Las principales alteraciones de la sangre consisten en la alteracion de la cantidad de los glóbulos, en la disminucion ó trasformacion de la fibrina y en la disminucion de la albúmina.

Cuando el número de glóbulos aumenta considerablemente, se dice que hay *plétora*. Ningun cambio notable se observa al principio de aumentar el número de estos elementos; pero más tarde aparecen fenómenos congestivos en casi todos los órganos, y prin-

cipalmente en el cerebro, rubicundez de la cara, pulso lleno y duro, etc. Un régimen debilitante, que consista, sobre todo, en la disminucion de los alimentos, y ligeras emisiones sanguíneas, mejoran dicho estado.

Cuando el número de glóbulos disminuye hasta cierto punto, que puede llegar hasta 24 de 127, este cambio constituye una enfermedad conocida con el nombre de *anemia*. Las hemorragias producen frecuentemente esta alteracion, así como la permanencia en un lugar oscuro y el aislamiento: tal sucede en los prisioneros en calabozos, y tambien en los obreros que trabajan en la oscuridad, como los mineros de Anzin.

Tambien puede desarrollarse espontáneamente, bajo la influencia de ciertas alteraciones nerviosas, como se observa en las jóvenes en la época en que el útero empieza á cumplir sus funciones. Esta mezcla de síntomas nerviosos y anemia, ha recibido el nombre de *clorósis*, *cloroanemia, color pálido*, etc. Tal afeccion, propia de la mujer, determina síntomas variables en todos los aparatos, que son largos de enumerar. En estos casos se administran los ferruginosos, de los que se ha abusado demasiado ordenándolos con poco discernimiento.

Los glóbulos blancos aumentan en ocasiones de tal modo, que pueden igualar y áun sobrepasar á la cantidad de los rojos: esta enfermedad ha recibido el nombre de *leucocitemia*. No discutiremos acerca de quién tiene razon, si Virchow ó Bennett, es decir, si la causa de la leucocitemia tiende á la proliferacion de los glóbulos blancos producida por las glándulas vasculares, ó á la destruccion de los glóbulos rojos por los mismos órganos. Sólo diremos que esta afeccion va acompañada casi siempre de accesos febriles intermitentes cuotidianos, produciendo tambien una hipertrofia considerable del hígado y bazo, y en ocasiones de los ganglios linfáticos, como tambien una debilidad extrema, que puede llegar hasta la muerte por consuncion, á no ser que se verifique, como á menudo sucede, por una hemorragia nasal, cerebral, etc., sin que haya medios para cohibirlas.



FIG. 115.

Aspecto que presenta una gota de sangre en la leucocitemia (segun Bennett).



FIG. 116.

Aspecto de la misma sangre despues de la adicion del ácido acético.

El aumento de glóbulos blancos de la sangre, se observa tambien en la caquexia palúdica, *fiebre intermitente crónica*, que determina la hipertrofia del hígado, y sobre todo la del bazo, al mismo tiempo que la alteracion de los glóbulos. Tienen cierta analogía con la leucocitemia, pero da lugar á infiltraciones serosas múltiples que no acaecen en aquélla.

Segun M. Robin, la *infeccion purulenta* determinaria tambien el aumento de glóbulos blancos, siendo así que para él, el glóbulo del pus y el leucocito son idénticos.

El modo de ver de dicho autor puede no ser exacto; pero se duda ante una opinion de tal valor, que despues de preconizados por los autores, distintos medios para distin—

guir el moco, pus, etc., dice y sostiene que no hay ninguna diferencia entre sus elementos, y que las propiedades de los líquidos son debidas únicamente al suero.

El aumento de fibrina en la sangre es ocasionado por las *flegmasías*. El reumatismo articular agudo es la afeccion en donde mayor puede ser la cifra de dicha sustancia, elevándose de 3 á 9; le sigue la pneumonia, en donde puede llegar á 8, etc.

El aumento de la fibrina en la sangre, da á este líquido mayor plasticidad, apareciendo una *costra inflamatoria* despues de extraida de los vasos. Esta costra que se observa en la superficie del coágulo, es grisácea ó amarillenta, siendo originada por el exceso de fibrina que sobrenada y se coagula inmediatamente. Aparece tambien en la anemia, pero es preciso no confundirlas: en esta última afeccion es debida tambien á la fibrina que se halla en exceso, relativamente á los glóbulos que han disminuido.

Es difícil averiguar si la alteracion de la sangre en ciertas enfermedades es debida á una disminucion ó alteracion de la fibrina: á este número corresponden *el escorbuto, la púrpura hemorrágica, la fiebre tifoidea* y *las fiebres eruptivas hemorrágicas*.

En el *escorbuto* nadie ignora que la alteracion de la mucosa gingival va acompañada de tal blandura en los tejidos, que la sangre se extravasa con facilidad; pues el menor choque es suficiente para producir un equimósis en un escorbútico.

En la *púrpura hemorrágica*, que casi siempre toma asiento en los individuos raquíticos, mal nutridos y vestidos, se observa la sangre atravesar el espesor de la piel y formar manchas rojas subepidérmicas, que no desaparecen por la presion del dedo, á la vez que dicho líquido sale por la superficie de alguna mucosa.

Es probable que la *fiebre tifoidea* constituya una flegmasia en su principio; presenta, en efecto, aumento en la cantidad de fibrina, que parece disminuir despues del primer septenario, en cuyo tiempo se presentan las manchas petequiales y algunas hemorragias mucosas.

Esta tendencia á hemorragias, esta dilucion de la sangre, se nota con más energía en las fiebres eruptivas, que en dicho caso se han llamado *fiebres hemorrágicas:* la erupcion toma un tinte lívido, y se producen petequias, como sucede en la viruela, escarlatina, etcétera, de esta variedad; al mismo tiempo, la sangre es exhalada por las diversas mucosas, observándose las hematurias, epistáxis, hemoptísis y enterorrágias muy difíciles de cohibir, aunque se empleen todos los hemostáticos.

Hemos tenido ocasion de ver un enfermo en la clínica de M. Piorry, en la Caridad, al que en plena viruela hemorrágica se le hizo una sangría del brazo: durante toda la noche fué imposible detener el derrame. Ya se sabe que estas fiebres son de suma gravedad.

La disminucion de la albúmina en la sangre, se observa en el curso de las anemias declaradas crónicas; pero en esta enfermedad no tiene gran importancia como en otras circunstancias.

En la enfermedad de Bright, el enfermo pierde constantemente gran cantidad de albúmina por la secrecion de la orina. Poco á poco la sangre desalbuminada pierde gran parte de su plasticidad, apareciendo los fenómenos de endósmosis y exósmosis; el suero pasa la pared de los capilares, se infiltra en el tejido celular y se derrama en las cavidades serosas, siendo estos derrames, por consiguiente, más marcados en las partes donde más abunda el tejido celular. Es preciso no confundir estas hidropesías con las producidas por las afecciones orgánicas del corazon, algunas del hígado, ó con la trasudacion serosa, debida al acumulo de sangre en las venas, y á la tension sanguínea aumentada en los capilares.

SEGUNDA PARTE.

CAPÍTULO PRIMERO.

OSTEOLOGIA.

Remitimos al lector al capítulo *sistema óseo*, en el cual se trata de todo lo relativo á los huesos en general. Vamos á proceder inmediatamente á la descripcion de las diversas partes del esqueleto, indicando ántes á los alumnos el método que deben seguir ordinariamente al tratar de cualquier hueso.

MÉTODO GENERAL DE DESCRIPCION DE LOS HUESOS.

1.° Nombre.
2.° Especie (largo, plano ó corto).
3.° Par ó impar.
4.° Situacion (a).
5.° Direccion.
6.° Forma.
7.° Volúmen.
8.° Densidad.
9.° Dimensiones.
10. Division, ejemplo, esternon, coxis.
11. Regiones, caras, cuerpos, extremidades.
12. Relaciones.
13. Conformacion interior.
14. Estructura.
15. Desarrollo.
16. Variedades anatómicas.

Fácil es seguir este plan; lo único que puede causar algun embarazo es fijar la direccion de los huesos. Para comprenderla, se supone habitualmente el esqueleto encerrado en una caja dividida en dos partes iguales por un plano medio vertical, cortándola de

(a) La parte más importante de la anatomía descriptiva, es indudablemente la que hace relacion á la situacion de los órganos, es decir, al lugar que ocupan en sí, y con relacion á los demas.

Bien se comprenderá que siendo tantos los órganos de la economía, la determinacion del sitio en donde se hallan ha de ser lo que más cueste al alumno. Muchos anatómicos, comprendiendo esta dificultad, han procurado hallar medios para fijar la posicion de las numerosas partes del organismo, inventando las cuadrículas topográficas, etc. Algo han conseguido con sus trabajos; mucha utilidad han reportado á la ciencia anatómica y á sus aplicaciones, pero aún no han conseguido completamente su objeto, pues siendo este complexo, complexos tendrán que ser tambien los medios que se empleen para hallarle. En el tiempo que llevo dedicado á la asignatura que en este momento nos ocupa, he podido observar que los alumnos retienen con facilidad en la descripcion de los órganos, la parte referente á su número, figura, usos, etc.; no así respecto á su situacion, tal como debe entenderse esta palabra, es decir, *dado un órgano, saber el lugar que ocupa con relacion á los inmediatos*, como si dijéramos, limitarle, sacando su figura y *dimensiones* del intervalo que le dejan los demas. Si las ciencias auxiliares de la anatomía, *matemáticas, física, química, ciencias naturales*, especialmente la *zoología*, *fisiología y patología* estuviesen más hermanadas, ó mejor dicho, se las hermanase más con esta ciencia, pudiendo sacar *reglas fijas* de *situacion*, esto sería el adelanto de la anatomía descriptiva, esto seria hacer fácil y sencilla una ciencia llena de repeticiones, que no hay otro remedio que dejar á la memoria, y de este modo tambien se conseguiria quitarla ese tinte de aridez, haciéndola más accesible á todas las inteligencias. Algo han trabajado los anatómicos observando tendencia en este sentido; ya la ciencia posee algunas *leyes de situacion* para órganos importantes, debidas á los eminentes profesores Sappey y Cruveilhier; pero no abrazando estas leyes más que un corto número de órganos, he creido conveniente poner como nota la

delante atrás en dos mitades: el plano de la caja situado delante del esqueleto se llama *plano anterior*, el que se encuentra detrás forma el *plano posterior;* los *planos externos* ó *laterales* son los que limitan los lados de la caja, y los de las extremidades representan los planos *superior* é *inferior*. Se llama *plano medio* ó *interno* el plano ficticio ó imaginario que divide al esqueleto de delante atrás y de arriba abajo en dos partes iguales.

---

empezar la anatomia descriptiva, un extracto del *tema que elegí para el doctorado*, referente á esta cuestion, advirtiendo que no haré más que una simple numeracion por no permitirlo la extension de la obra, pero lo suficiente para que sirva de algo á los alumnos que empiezan.

MEDIOS DE DETERMINAR LA SITUACION DE LOS ORGANOS DEL CUERPO HUMANO.

La posicion de las partes no es más que una; pero en anatomía se suelo dividir en *absoluta* y *relativa*, diciendo que es absoluta, cuando sólo se dice la region del cuerpo donde se halla un órgano, como por ejemplo: el hueso frontal se halla en la parte anterior del cráneo y superior de la cara, y relativa cuando se establecen los límites, las conexiones que tiene con los demas, como por ejemplo: si al tratar del mismo hueso se dice, que se halla por delante de los parietales, encima y delante del esfenóides y etmóides, y encima de los propios de la nariz, apófisis ascendentes de los maxilares superiores, unguis y pómulos, es decir, que en este último caso, queda el órgano completamente limitado por los inmediatos, siendo por consiguiente la situacion relativa la que nos debe llamar principalmente la atencion.

Varios son los medios que hay para conseguir, aunque no sea más que en parte, esta situacion, y suministrándoles las ciencias accesorias, matemáticas, física y química, fisiologia, patologia, zoologia y la lógica, se dividen en

Medios..... { Matemáticos. / Fisico-químicos. / Fisiológicos. / Patológicos. / Zoológicos. / Filosóficos. }

Medios matemáticos. — Los principales nos los suministra la geometria: en efecto, considerando al cuerpo humano en conjunto, vemos una parte central, cilindróidea, aplanada de delante atrás, que la forman la cavidad torácica en su parte superior y la abdominal en la inferior; una porcion cilindrica más estrecha con un abultamiento ovóide se desprende hácia arriba de la parte central, que forman el cuello y cabeza; de las partes laterales superiores é inferiores, cuatro prolongaciones cónico-cilíndricas, que forman las extremidades torácicas y abdominales. A primera vista se observa que el cuerpo puede dividirse en dos partes iguales por un *plano medio vertical* ó *central* anteroposterior, plano que divide tambien en dos partes iguales á la mayoria de órganos situados en la parte media, que se llaman *impares*, y separa los situados á sus lados, que se llaman *pares*, de lo que resulta una division muy importante para las partes del cuerpo, en *órganos impares regulares situados en la línea media y simétricos en sí*, y *órganos pares, irregulares, situados á los lados del plano medio, asimétricos en sí* y *simétricos entre sí*. Esta ley de simetría no es general, especialmente para los órganos interiores de las cavidades torácica y abdominal, corazon, pulmones, hígado, bazo, estómago, intestinos, gran simpático, etc., observacion que M. Sappey ha formulado diciendo: «*Hay simetría en los órganos de la vida de relacion, pero falta en los destinados á la vida vegetativa*.

Conocida la ley de simetría, los anatómicos suponen como medios matemáticos para la situacion, los *planos*, los *ejes* y los *diámetros*, considerándolos para toda la economia en general y para las cavidades y miembros en particular.

Planos. — Considerados para toda la organizacion, se supone el individuo colocado en una urna dividida en dos partes iguales en sentido de su longitud, y de delante atrás, resultando *siete planos: dos horizontales* y *cinco verticales*.

Los dos horizontales, uno *superior*, se le considera pasando por la parte más elevada de la cabeza; el otro *inferior*, paralelo al superior, se le considera pasando por debajo de la planta de los piés. Respectivamente á estos planos, los órganos se dice que son superiores con relacion á otros, cuando se aproximan más al plano superior, é inferiores al contrario. Sirven para determinar la situacion de los órganos colocados de *arriba abajo*, cuyas palabras se refieren á ellos. Si un órgano es perpendicular á ellos, se dice que es *vertical*; si es paralelo, se dice *horizontal*, ya anteroposterior, ya trasversal.

Los cinco verticales son:

Dos verticales paralelos entre sí: el uno que se supone pasando por la parte anterior de la cabeza, tórax, abdómen, etc., hasta los dedos de los piés, que es el *anterior*, y otro opuesto y paralelo, que es el *posterior:* uno y otro están divididos en dos partes iguales por el plano medio, resultando de la inter-

Algunos huesos y órganos tienen sólo una direccion, por ejemplo la vertical, y entónces se dice que están dirigidos de *arriba abajo* ó de *abajo arriba:* pueden ser tambien horizontales, en cuyo caso están dirigidos de *delante atrás*, es decir, desde el plano anterior hácia el posterior, ó bien de *dentro á fuera*, que indica se dirigen desde el plano medio hácia cualquiera de los dos externos.

---

seccion con el anterior la *línea media anterior*, y con el posterior la *línea media posterior*. Con relacion á estos planos, los órganos se dicen anteriores ó posteriores, expresando tambien esta situacion con las palabras de *delante atrás*. Sirven para determinar la posicion de partes colocadas en el sentido anteroposterior, estando en dicho sentido los órganos perpendiculares á ellos.

Los otros tres planos verticales y paralelos entre sí, son los *dos laterales* y el *plano medio*. Los externos, *uno derecho* y *otro izquierdo*, se suponen pasando por el lado de la cabeza, tórax, abdómen y extremidades, tocando con el maleolo externo y el *medio* ó central de que ya hemos hablado.

Los órganos se dicen *externos* con relacion á los planos laterales, é *internos* con relacion al plano medio: palabras que no deben confundirse con *exterior* é *interior*, que hacen relacion á los órganos ó cavidades huecas, diciendo *órganos interiores* los que se hallan dentro limitados por la cavidad, y *órganos exteriores* los que se hallan fuera de dicha cavidad. Sirven para determinar la situacion de los órganos de *fuera á dentro*: si un objeto es perpendicular á ellos, se dice que es *trasversal*.

La sola enumeracion de estos planos indica la importancia de su comprension para el estudio de la anatomía, siempre que el alumno refiera á ellos la distinta disposicion de las partes de una region; es decir, que al tratar de los músculos del antebrazo, por ejemplo, indique su colocacion por capas de delante atrás, y en cada una de ellas si los enumera de fuera á dentro ó al contrario. La aplicacion que dichos planos tienen para el organismo en conjunto, la tienen para cada una de sus partes, siempre que cualquiera de ellas, sin atender á su figura, se la suponga limitada por la *urna partida* de que ántes hemos hablado. Sirven tambien para marcar la direccion de los órganos, siendo aquélla *sencilla*, cuando sólo hace relacion á dos planos paralelos, y *doble* cuando hace relacion á varios no paralelos; ejemplo: la lámina perpendicular del etmóides, que es vertical, tiene una direccion *sencilla*, es decir, sólo haciendo relacion al plano superior é inferior; los uréteres, de arriba abajo, de atrás á delante y de fuera á dentro, etc., la tienen doble respectivamente á los planos horizontales y verticales.

Ultimamente, una aplicacion importantísima se desprende inmediatamente del conocimiento de los planos.

Para los órganos contenidos en las cavidades esplánicas y para los que forman los miembros, hallando los intersticios, las líneas divisorias por medio de los *cortes* ó *planos secundarios* que en dichas regiones se suponen. Estos, segun su direccion, pueden ser: *horizontales á distintas alturas*, *perpendiculares* más ó ménos profundos, y oblícuos en distintos sentidos y con distintos ángulos de inclinacion respecto al plano horizontal.

Son preferidos los cortes horizontales, en aquellas regiones cuyos órganos están en sentido vertical, como en el cuello, órganos interiores del tórax, exteriores del abdómen, miembros superiores é inferiores.

Serán preferidos los verticales, en aquellas partes cuyos órganos estén de arriba abajo como para la demostracion de los ventrículos cerebrales, etc.

Y por último, para la situacion de órganos que no tengan direccion francamente determinada, emplearemos los oblícuos en distinta direccion y con ángulos variados.

Iguales ventajas pueden sacarse para las partes que vienen á hallarse como en estratificacion: ejemplo, los músculos del tronco.

Ejes. — Son las líneas que se consideran pasando por la parte media del tronco, de las cavidades ó de los miembros, cuya direccion siguen.

Hay un eje general que se supone en la parte media del plano medio ó central; ejes en los miembros superiores é inferiores; ejes en las cavidades craneal, torácica, abdominal y en la escavacion de la pélvis. Ejes secundarios que tambien se consideran en todas las vísceras huecas, como el corazon, estómago é intestinos, etc.

El conocimiento de estas líneas, más que para la situacion sirve para marcar la direccion de los órganos en general, con relacion al eje central, y de las cavidades y los miembros con relacion á sus ejes respectivos.

Pero es de advertir que la suposicion de un eje en los miembros torácicos y abdominales, es de gran importancia para marcar los órganos que se dicen *profundos* cuando se aproximan á dicha línea, y *superficiales* cuando se separan de ella.

Diámetros. — Son las líneas que se consideran en los órganos, uniendo puntos opuestos de su extension, siendo por lo general perpendiculares á los ejes.

En cuanto á su direccion, pueden ser verticales, horizontales, anteroposteriores y oblícuos; en cuanto á su longitud, en un mismo órgano, mayores y menores.

Sirven para determinar la figura y volúmen de las partes, y por lo tanto ayudan á conocer su si-

La direccion puede no ser tan sencilla: supóngase, por ejemplo, que un hueso largo vertical, que como sabemos se dirige de arriba abajo, tiene su extremidad superior inclinada un poco hácia fuera, como sucede con el fémur, se dice entónces que el hueso está dirigido oblicuamente de *arriba abajo* y de *fuera á dentro*. Si la extremidad superior en vez de inclinarse hácia fuera, lo está hácia atrás como se observa en el esternon, se dice que el hueso se dirige oblicuamente de *arriba abajo* y de *atrás á delante*.

---

tuacion: para comprender la figura y capacidad de las cavidades esplánicas, en qué sentido son mayores y el modo de estar los órganos que contienen.

Cuadrículas.—Se entiende por cuadrícula, un conjunto de líneas hábilmente trazadas sobre la superficie externa del cuerpo, cuyo objeto es marcar la situacion, figura, volúmen y direccion de las partes profundas; en una palabra, su situacion.

El eminente anatómico español, Dr. Fourquet, al tratar del objeto de su cuadrícula, dice: «Mis tendencias son: hacer que la anatomía de situacion y conexiones sea precisa, exacta, hasta la exactitud matemática, haciendo su estudio al efecto con atencion y escrupulosidad.»

Tarea difícil, en efecto, atendiendo al número de órganos, su diversa colocacion, su superposicion, etcétera. Pues si de un modo incompleto representan los mapas la superficie de la tierra, ¿cómo por medio de mapas lineales vamos á representar con claridad y exactitud objetos que se hallan en planos distintos? Cierto es que en nuestra ciencia poco hay que pueda llegar á la exactitud matemática. La cuadrícula del Dr. Fourquet es, sin disputa ninguna, la más completa que se ha dado, la de más utilidad y aplicacion, especialmente para los órganos superficiales y para algunos profundos de direccion precisa, que en la piel se proyectan por medio de alguna línea de la cuadrícula; pero aún no llena el objeto que dicho anatómico se propuso.

Siendo de la opinion de que las cuadrículas son muy buenas y reportan utilidad, pero con la condicion de poseer conocimientos anatómicos de todas las partes en que se divide el cuerpo humano bajo sus distintos aspectos, he creido más conveniente tratar de dichos medios de situacion, como apéndice, al final de la anatomía descriptiva y no al principio, que no reportan utilidad ni aplicacion de ningun género, especialmente para los alumnos que empiezan; sin embargo de que es conveniente el conocimiento de las regiones superficiales del cuerpo ántes de empezar la miologia, y en atencion á esto, cuando lleguemos á dicha parte, demostraremos meramente dichos espacios; en el apéndice se harán de la cuadrícula todas las aplicaciones posibles, particularmente á la medicina operatoria.

Órganos comparados con las figuras geométricas.— Aunque los séres organizados y las partes de que se componen no guardan, como sucede con los inorgánicos, figuras geométricas regulares, no obstante los anatómicos, apurando demasiado, comparan los órganos en su figura con las geométricas, admitiendo en su superficie *caras* ó planos, bordes ó *aristas* y *ángulos*; dividiendo aquéllos, segun la disposicion de dichos elementos, en órganos *planos* como los huesos del cráneo y la mayor parte de músculos del tronco; *largos* como los huesos y músculos de las extremidades; *cortos* como los huesos de la columna vertebral, carpo, tarso y algunos músculos que unen las extremidades con el tronco. Division importante que hace considerar como elementos de descripcion en los planos, *caras*, *bordes* y *ángulos*; en los cortos *caras* y *bordes*, y en los largos *cuerpo* ó parte media y *extremidades*, admitiendo en dichas partes como en los demas *caras* y *bordes*. De aquí que observando la disposicion que en ocasiones tienen los planos, los bordes, los ángulos en los órganos, estos se comparen, si son planos ó anchos á polígonos triangulares, cuadriláteros, pentágonos, etc.; ejemplo: el músculo triangular de los labios, ó á porciones de circunferencia, como el frontal, que es algo más que semicircular; si son cortos se comparan á pirámides, prismas, cilindros, conos, esferóides, ovóides, etcétera; ejemplo: el hueso piramidal del carpo, la cabeza del fémur, etc. Los huesos largos generalmente afectan la figura *prismática*. Antes de haber comparado los órganos á las figuras geométricas se han sacado semejanzas con distintos objetos, ejemplo: el escafóides del pie y mano, la rótula, el estribo. Sin olvidar que algunas comparaciones que el tiempo nos ha trasmitido y de las que algunas partes han tomado el nombre, hoy no son exactas, sin duda por haber variado la figura de los objetos ó instrumentos con quien se compararon; ejemplo, *la tibia*.

La *mensuracion* es tambien un medio que debiera estar más en uso, si el alumno adquiriese la costumbre de llevar por lo ménos la *cinta graduada* á las salas de diseccion, para hacerse cargo del volúmen exacto de los órganos, especialmente de las vísceras y cavidades; esto á la vez que proporcionaria cierto cálculo á la simple vista, serviria de mucho para el estudio clínico.

Medios físico-químicos.—Ademas de los medios matemáticos indispensables, como hemos visto para la descripcion de los órganos y por lo tanto para determinar su situacion, el anatómico emplea como medios materiales, pudiéramos decir, algunos que nos suministran la física y química, y que por su uso tan frecuente debieran llamarse *medios anatómicos*. Estos son la *diseccion*, *maceraciones*, *insuflaciones*, *inyecciones*, etc., de los cuales habla suficientemente el autor al empezar el estudio de las partes blandas (ántes de la artrologia).

Puede ser aún más complicada la direccion: si la extremidad superior del hueso, conservando su direccion vertical está inclinada al lado del plano externo y al mismo tiempo hácia el plano posterior, es decir, hácia fuera y hácia atrás, se dice que el órgano está dirigido oblicuamente de arriba abajo, de atrás á delante y de fuera á dentro. Esto quiere decir, que una de sus extremidades es *superior, externa y posterior*, es decir, aproximada á los tres planos del mismo nombre en relacion á otra extremidad que será *inferior, interna y anterior*. Preciso es en esta clase de enumeraciones referirse al punto de partida: esto lo explicaremos mejor con un ejemplo. El húmero está dirigido de *arriba abajo*, de *atrás á delante* y de *fuera á dentro:* las palabras, arriba, detrás y fuera, son el punto de partida de cada una de las tres direcciones que se refieren á la extremidad inferior.

ARTICULO PRIMERO.

CABEZA.

La cabeza está compuesta de veintidos huesos, no contando los huesecillos del oido: ocho forman el cráneo, catorce forman la cara.

El *microscopio*, poco usado en anatomia descriptiva, á no ser para órganos sumamente pequeños como las glándulas intestinales, es indispensable en la anatomía general.

Pero no sólo la física ayuda por los medios anteriores, sino tambien por la aplicacion que de los distintos ramos de dicha ciencia puede hacerse para algunos órganos. ¿Quién podrá tener completa idea de la situacion de las válvulas del aparato circulatorio, sin tener conocimiento de la hidrodinámica, de las partes del oido sin saber acústica, etc.? ¡Ojalá, como al principio de esta nota he dicho, trabajasen los anatómicos en este sentido!

Medios fisiológicos.—Tratando la anatomia de la organizacion sensiblemente en reposo, y la fisiologia en estado funcional, fácil es de comprender que estas dos ciencias deben auxiliarse; en efecto, así sucede: cuando la primera ha descubierto un órgano á la segunda, la ha presentado un acto; cuando ésta ha indagado un fenómeno, ha legado á aquéllos el encontrar el órgano que le desempeña.

Mas debiendo preceder el conocimiento de la anatomía al de la fisiologia, pocos medios puede ésta prestar á los alumnos respecto á la situacion de los órganos; sin embargo, basta saber el objeto, la funcion de un aparato, para tener idea de la situacion de cada una de sus partes; ejemplo: la fisiologia nos dice que las glándulas anejas al aparato digestivo, tienen por objeto la trasformacion de las sustancias alimenticias; idea por la cual deducimos que dichas glándulas deben estar al principio de dicho aparato.

No podremos llegar á la situacion exacta con los medios fisiológicos, pero son de gran utilidad, y sobre todo filosóficos.

Tambien la *patologia* puede en ocasiones prestar algun medio demostrándonos los inconvenientes que han sucedido ó sucederian no hallándose un órgano en el sitio que debe ocupar.

Ciencias naturales.—Zoologia.—La *anatomía comparada*, parte de la zoologia, proporciona al anatómico grandes recursos, por las relaciones que establece entre los aparatos, sistemas y órganos de las distintas clases de la escala animal, explicando satisfactoriamente órganos muy desarrollados en una especie, rudimentarios en otra, del mismo modo que los cambios, trasformaciones ó metamorfósis que ciertas partes sufren en varias especies, etc.; pero debemos advertir que son muy pocos los que pueden hacer aplicacion de dichos conocimientos á la anatomia.

Medios filosóficos propiamente dichos.—Aunque los medios anteriores son importantísimos, necesarios para llegar á la exactitud en la situacion, nada serían sin el concurso de los que suministra la ciencia auxiliar de todos los conocimientos humanos, la *lógica*, que dirige á la inteligencia tratando de llevarla por el camino más adecuado para conseguir su fin. Ya sabemos que del *método*, parte integrante de aquélla, han dependido los adelantos ó retrocesos de las ciencias, segun el camino que se haya seguido; pues de la misma manera, del método que se siga en la descripcion de los órganos, del modo de coordinar los conocimientos en los distintos tratados en que se divide la anatomía descriptiva, sin olvidarnos de los medios ya dichos, dependerá la mayor ó menor facilidad de conservar en la memoria y tener presente la situacion de aquéllos.

Por lo cual, siguiendo el método *misto demostrativo* de la manera más adecuada en la osteologia, artrologia, miologia, etc., lo mismo el que aprende que el que enseña, podrá conseguir gran parte de su objeto.

El Dr. Fort, despues de su larga práctica, ha comprendido muy bien el método especial que debe seguirse para la enseñanza de la anatomia. El lector tendrá ocasion de observarlo en el discurso de esta obra, admirando la claridad y sencillez á que ha reducido algunas descripciones hasta aquí bastante confusas. (SIERRA.)

§ 1.—Cráneo.

El cráneo está compuesto de ocho huesos: cuatro impares, frontal, etmóides, esfenóides, occipital, y cuatro pares: los parietales y los temporales.

I.—FRONTAL.

Posicion.—*Colóquese hácia adelante la superficie convexa, y hácia abajo la superficie que tiene en su parte media una gran escotadura.*

Hueso impar, simétrico, situado en la parte media y anterior del cráneo: presenta para su estudio tres caras y tres bordes.

Cara anterior.—Llamada tambien cutánea y externa, es convexa: presenta en la linea media de abajo arriba la eminencia frontal media ó nasal y la sutura frontal que desaparece en el adulto; á los lados unas eminencias cuyo desarrollo está en relacion con el de la inteligencia, y son las *eminencias frontales;* por encima de estas una superficie lisa inclinada hácia atrás de abajo arriba; debajo una depresion; más abajo una eminencia curvilínea de concavidad inferior, que se llama *arco superciliar*, que da insercion por su parte interna al músculo del mismo nombre. Todas estas partes están cubiertas por el músculo frontal y la aponeurósis epicránea. A los lados de la cara anterior se encuentra una superficie triangular alargada con el vértice hácia arriba que forma parte de la fosa temporal: sirve para la insercion del músculo del mismo nombre, y está separada del resto de la cara anterior por una línea rugosa que se continúa con la que limita la fosa temporal.

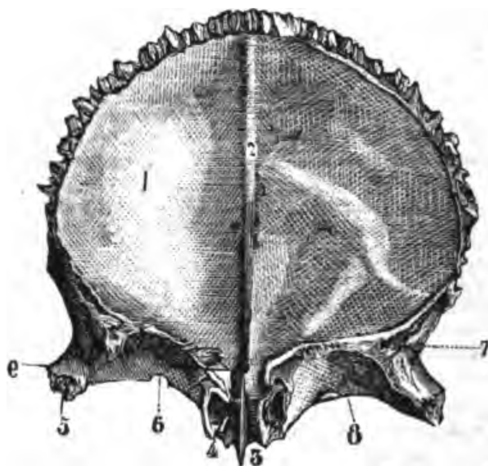


FIG. 117.— Frontal visto por su cara posterior.

1. Fosa frontal. — 2. Origen del canal longitudinal superior. — 3. Espina nasal del frontal. — 4. Apófisis orbitaria interna.— 5. Apófisis orbitaria externa.— 6. Agujero supraorbitario que muchas veces sólo es escotadura. — 7. Superficie articular con las grandes alas del esfenóides.— 8. Bóveda orbitaria.— 9. Agujero ciego debajo de la cresta frontal.

Cara posterior.—En la cara posterior, cerebral ó interna, que es cóncava, se encuentra en la línea media de abajo arriba: 1.° *El agujero ciego* que aloja una expansion de la duramadre y una vena que corre por el canal longitudinal superior (9);

2.° *la cresta frontal*, de tres ó cuatro centímetros de longitud, que sirve para la insercion de la hoz del cerebro; 3.° *el canal longitudinal* que constituye el principio del canal longitudinal superior (2). Debajo del agujero ciego se encuentra una gran escotadura que se llama la *escotadura etmoidal*.

A cada lado de la línea media existen: 1.° una depresion, *las fosas frontales* (1) cuya profundidad está en relacion con las eminencias frontales; 2.° debajo, la *eminencia orbitaria* formada por una pared ósea muy delgada. Esta cara está sembrada en toda su extension de impresiones digitales y eminencias mamilares mucho más marcadas sobre la bóveda orbitaria.

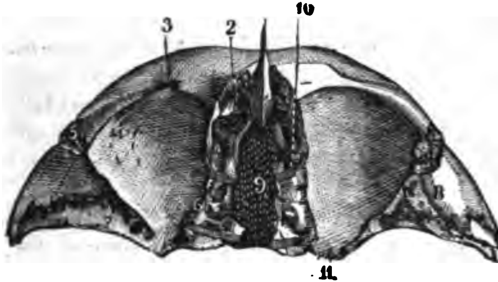


FIG. 118. — Frontal visto por su cara inferior.

1. Espina nasal del frontal. — 2. Apófisis orbitaria interna. — 3. Agujero supraorbitario. — 4. Fosa lagrimal. — 5 Apófisis orbitaria externa. — 6. Células frontales. — 7. Borde posterior del frontal. — 8. Superficie triangular articular con el esfenóides. — 9. Escotadura etmoidal. — 10. Canal que concurre á la formacion del agujero orbitario interno anterior. — 11. Canal que concurre á formar el agujero orbitario interno posterior.

Cara inferior. — Llámase tambien orbitaria ú órbito etmoidal; presenta: 1.° en las partes laterales, la bóveda orbitaria, triangular, lisa, con una fosa en la parte externa y anterior, que se llama *fosa lagrimal*, para alojar la glándula del mismo nombre; 2.° en la línea media la *escotadura etmoidal* (9) destinada á articularse con el etmóides; hácia la parte anterior se encuentran rugosidades y una espina que ya corresponde al borde anterior. Las partes laterales de la escotadura presentan unas medias células que se articulan con las del etmóides por abajo, y por delante con el unguis, el orificio de los senos frontales y dos canales trasversales, que reuniéndose con otros canales semejantes del etmóides, forman en cada lado de las fosas orbitarias los dos *agujeros orbitarios internos* (10 y 11).

Borde superior. — Semicircular, dentado, grueso, se articula con el borde anterior de los parietales: está cortado en bisel á espensas de su lámina interna por arriba, y á espensas de la externa por abajo, donde es más delgado: la curva que describe es de convexidad superior posterior.

Borde anterior. — Presenta: 1.° en la línea media, la parte anterior de la escotadura etmoidal y una prolongacion, la *espina nasal superior*, que se articula por delante con los huesos propios de la nariz, y por detrás con la lámina perpendicular del etmóides, concurriendo en cada lado á formar la bóveda de las fosas nasales. Tambien se encuentran rugosidades muy pronunciadas que se articulan por delante con los huesos propios de la nariz, y por fuera con las apófisis ascendentes de los maxilares superiores, formando la escotadura nasal; 2.° en las partes laterales, el *arco orbitario*, borde óseo liso de concavidad inferior, grueso por la parte interna, delgado y cortante por la externa: termina por su parte interna en la *apófisis orbitaria interna* que se articula con

la apófisis ascendente del maxilar superior; por su parte externa, en la *apófisis orbitaria externa* que se articula con el pómulo ó malar.

Borde posterior. — Es delgado y cortante: se halla como interrumpido en la línea media por la escotadura etmoidal: á los lados está cortado en bisel á expensas de su lámina interna para articularse con las pequeñas alas del esfenóides. En las extremidades de este borde, se encuentra una superficie triangular ancha y muy rugosa que se articula con otra equivalente de las grandes alas del esfenóides, siendo el punto de reunion de los tres bordes del frontal, adonde concurren por cada uno de sus ángulos: el borde superior se pierde en el ángulo externo, el posterior en el ángulo interno, y el anterior en el ángulo anterior. *(Véase* fig. 118.)

Desarrollo. — El frontal se desorrolla por dos puntos de osificacion, uno á cada lado de la línea media, donde se reunen y forman la sutura frontal. Este hueso está hueco en su parte inferior y media por dos cavidades que se manifiestan de los once á los trece años, los *senos frontales*, las cuales se hallan separadas por un tabique delgado intermedio; comunican con el canal medio de las fosas nasales por el infundibulum del etmóides. Una prolongacion de la mucosa pituitaria tapiza la superficie de estas cavidades.

El frontal se articula con doce huesos: cuatro del cráneo que son los dos parietales, el etmóides, el esfenóides, y ocho de la cara; los dos malares, los dos unguis, los dos maxilares superiores y los propios de la nariz (*a*).

II. — ETMÓIDES.

Posicion. — *Colóquese hácia delante y arriba la apófisis, que tiene la forma de una cresta.*

Hueso impar, simétrico, situado en la parte media y anterior de la base del cráneo, por debajo del frontal, delante del esfenóides, encima de las fosas nasales, entre las cavidades orbitarias.

Está formado de dos partes distintas: 1.° la *parte media;* 2.° las *masas laterales* (*b*).

La *parte media* está formada por dos láminas que se cortan perpendicularmente.

La una vertical, forma: 1.° en la parte superior una apófisis triangular gruesa que termina insensiblemente hácia atrás, colocada inmediatamente detrás del agujero ciego del frontal y da insercion á la hoz del cerebro, que es la *apófisis crista-galli* (1); 2.° en la parte inferior una lámina ósea mucho más larga y delgada, *lámina perpendicular del* etmóides que tiene en sus dos caras pequeños surcos para vasos y nervios, y se articula por delante con la espina nasal del frontal y los propios de la nariz, por detrás con el esfenóides, por debajo con el vómer y por abajo y delante en el estado fresco con el cartílago que forma el tabique de las fosas nasales (2).

(*a*) Considerando de gran importancia la determinacion exacta de las articulaciones de los huesos, expresando las partes correspondientes del que se describe, con la de los inmediatos, particularmente en los huesos de la cabeza, trataremos de llenar este vacío con notas, en las descripciones que creamos necesarias.

El frontal se articula con doce huesos: cuatro del cráneo y ocho de la cara: por el borde semicircular ó posterior superior, con los bordes anteriores de los parietales; por su borde posterior inferior y superficie rugosa triangular, con el borde anterior de las pequeñas alas del esfenóides y superficie rugosa de las grandes alas; por la escotadura etmoidal y ranura posterior de la espina nasal, con la cara superior del etmóides, formándose en esta articulacion los agujeros orbitarios internos; por su borde anterior inferior, este hueso se articula con los ocho huesos de la cara del modo siguiente: por la escotadura nasal, apófisis orbitarias internas y borde inmediato posterior á dichas apófisis, con el borde superior de los propios de la nariz, vértice de la apófisis ascendente de los maxilares y borde superior del unguis, es decir, en un pequeño trayecto semicircular con los seis huesos dichos, y últimamente por las apófisis orbitarias externas, con el ángulo superior del pómulo. (SIERRA.)

(*b*) Es decir, tres porciones: una media y dos laterales.

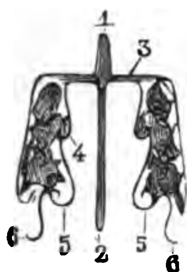


FIG. 119.—Corte esquemático, vertical y trasversal del etmóides.

1. Apófisis crista-galli. — 2. Lámina perpendicular del etmóides.—3. Lámina cribosa. — 4. Concha superior.—5, 5. Conchas medias.—6, 6. Apófisis unciforme que sale del canal medio.

La otra lámina horizontal cruza á la perpendicular en su union con la apófisis crista-galli, y forma la lámina *cribosa* del etmóides (3), sosteniendo por sus dos bordes las *masas laterales* que se encuentran como suspendidas. A los lados de la apófisis crista-galli, esta lámina se halla encorvada en forma de canal, más profundo en la parte anterior, que es el *canal etmoidal*, donde se encuentran algunos agujeros en número de diez y ocho á veinte, colocados más ó ménos regularmente sobre las dos líneas anteroposteriores, que sirven para dar paso á los filetes del nervio olfatorio y á las ramificaciones de las arterias etmoidales: tambien se encuentra en cada lado de la apófisis crista-galli una hendidura que tiene el nombre de *etmoidal*, por donde pasa el filete etmoidal del ramo nasal del nervio oftálmico de Willis y una rama de la arteria etmoidal anterior. La lámina cribosa por su cara inferior, forma la mayor parte de la bóveda de las fosas nasales.

Las masas laterales son *cúbicas*, están colocadas entre las fosas nasales y las cavidades orbitarias, y reunidas entre sí sólo por la lámina cribosa del etmóides: tienen seis caras: externa, interna, superior, inferior, anterior y posterior.

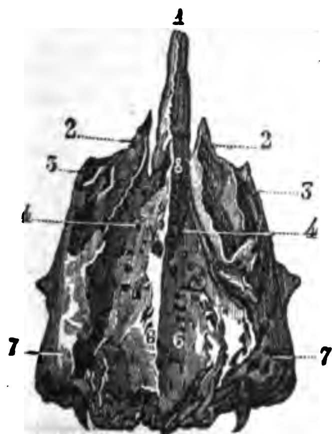


FIG. 120.—Cara superior del etmóides.

1. Parte anterior de la lámina perpendicular. —2, 2. Parte anterior de las masas laterales.—3, 3. Células anteriores del etmóides.—4, 4. Agujeros de la lámina cribosa. — 6, 6. Parte posterior de los canales etmoidales.—7, 7. Células etmoidales posteriores. — 8. Apófisis crista-galli.

Cara externa. — Esta cara, formada por el hueso *plano* ó *lámina papirácea*, es lisa y un poco sinuosa: se articula con el frontal por arriba, el maxilar superior y el palatino por abajo, el unguis por delante y el esfenóides por detrás.

Cara interna. — Forma una gran parte de la pared externa de las fosas nasales: se encuentra en la parte superior una eminencia más marcada en la parte posterior, que es la *concha ó cornete superior de las fosas nasales* ó *concha de Morgagni;* por

debajo una depresion que comunica con las células etmoidales posteriores, que se llama *canal superior de las fosas nasales*; más abajo una eminencia más notable que la primera, formada por una lámina ósea, encorvada sobre sí misma, con la convexidad hácia dentro, que es la *concha media*.

Esta cara presenta, lo mismo que la lámina perpendicular del etmóides, pequeños surcos ramificados para alojar vasos y nervios.

Cara superior. — Presenta varias depresiones que se reunen con las de la escotadura etmoidal del frontal y dos canales trasversales, que al reunirse con los del hueso anterior, forman los agujeros orbitarios internos.

Cara inferior. — Más irregular que la superior, hay que considerar en ella: 1.° el borde inferior de la concha media; 2.° una cavidad por debajo, que es el *canal medio*, en cuyo fondo y delante se encuentra un conducto óseo de dos ó tres milímetros de diámetro, convexo por delante, que se dirige hácia el seno frontal. Este conducto, que comunica con las células etmoidales anteriores, se llama *infundibulum;* 3.° del fondo del canal sale una laminilla ósea, delgada, que por su extremidad libre se dirige hácia el orificio del seno del maxilar superior ó cueva de Higmoro, cuyo orificio concurre á estrechar, y se llama *apófisis unciforme*.



FIG. 121. — Cara inferior del etmóides.

1. Extremidad posterior. — 2. Parte anterior de la lámina perpendicular. — 3, 3. Parte posterior de la lámina cribosa. — 4, 4. Parte anterior de la lámina cribosa. — 5, 5. Parte inferior de la concha media. — 6. Parte anterior del canal medio. — 7, 7. Apófisis unciforme. — 8. Parte posterior de la concha superior. — 9. Parte posterior del canal superior. — 10. Un orificio de las células etmoidales posteriores.

Cara anterior. — Está situada detrás de la apófisis ascendente del maxilar superior, continuándose hácia adentro y por detrás de los huesos unguis.

Cara posterior. — Se articula con la cara anterior del cuerpo del esfenóides, así como el borde posterior de la lámina perpendicular.

Este hueso, formado casi en su totalidad de sustancia compacta, es tan ligero que sobrenada en el agua, en razon á que sus láminas compactas están separadas por numerosas cavidades, las cuales se dividen en dos grupos: 1.° *células etmoidales anteriores*, independientes, que se comunican con el infundibulum y el canal medio; 2.° *células etmoidales posteriores*, independientes de las primeras, que se comunican con el canal superior de las fosas nasales.

Se articula con trece huesos: el frontal y el esfenóides, en la base del cráneo; los

propios de la nariz, los unguis, los maxilares superiores, los palatinos, las conchas inferiores y el vómer, de la cara (*a*).

Desarrollo. — Lo hace por tres puntos óseos: uno para cada masa lateral y otro para la lámina perpendicular y apófisis crista-galli: los primeros aparecen hácia el quinto mes, y el último despues del nacimiento. Las células etmoidales no se completan hasta los cinco años.

III. — ESFENÓIDES.

Posicion. — *Colóquense hácia arriba y delante las extremidades que dan al hueso su mayor diámetro.*

Situado en la parte media de la base del cráneo, enclavado en medio de los demas huesos que forman la base del cráneo, está colocado detrás del etmóides y el frontal, delante del occipital y del peñasco, concurriendo á formar la cavidad craneal, las fosas nasales, las cavidades orbitarias, la fosa temporal, las cigomáticas y las pterigomaxilares.

Para estudiar bien este hueso no se debe considerar en él más que un cuerpo, que como de forma cúbica, tiene seis caras; y al describir éstas, se estudian tambien las prolongaciones que le son adherentes; así es, que examinaremos: 1.° con la cara superior, las pequeñas alas del esfenóides; 2.° con la cara inferior, las apófisis pterigóides, 3.° con las caras laterales, las grandes alas.



FIG. 122. — Cara anterior del esfenóides.

1. Hendidura esfenoidal. — 2. Ala interna de la apófisis pterigóides. — 3. Cresta del esfenóides. — 4. Ala externa de la apófisis pterigóides. — 5. Espina del esfenóides. — 6. Agujero vidiano. — 7. Agujero redondo mayor. — 8. Cara anterior ú orbitaria de las grandes alas.

(*a*) El etmóides se articula con trece huesos: dos del cráneo y once de la cara: estas articulaciones se comprenderán más fácilmente considerando al hueso en conjunto, es decir, admitiendo en su descripcion seis caras: *superior*, *inferior*, *anterior*, *posterior* y *dos laterales*: por su cara superior, es recibido en la escotadura etmoidal del frontal, formando, como se ha dicho, los agujeros orbitarios internos, y por lo regular el agujero ciego; por su cara posterior corresponde con la anterior del cuerpo del esfenóides; su cara anterior está cubierta por los dos propios de la nariz, las dos apófisis ascendentes de los maxilares y los dos unguis; su lámina unciforme se articula en cada lado con otra equivalente de las conchas inferiores de las fosas nasales; por la extremidad posterior de su concha media con la cresta superior de la porcion vertical del palatino, y últimamente por el borde inferior de la lámina perpendicular con la parte posterior del borde anterior del vómer, y ademas en el estado fresco, con el cartílago del tabique. (SIERRA.)

Cara anterior.— Situada detrás del etmóides, presenta: 1.° en cada lado de la línea media, los orificios de los *senos esfenoidales*, en parte cerrados por una laminilla ósea, *la concha de Bertin*, y tapizadas por una prolongacion de la mucosa de las fosas nasales; 2.° entre los dos senos una línea rugosa, media y vertical, que forma por su parte inferior la cresta esfenoidal, y se articula con la lámina perpendicular del etmóides; 3.° debajo de los orificios, una línea rugosa, trasversal, que se articula con el borde posterior de la lámina cribosa del etmóides; 4.° hácia fuera una superficie rugosa, vertical, más ancha, que sirve para articularse con la cara posterior de las masas laterales del etmóides y con el palatino.

Cara posterior.— Pequeña, cuadrilátera y rugosa, se articula en toda su extension con la apófisis basilar del occipital: en la mayor parte de los individuos, esta cara está como cortada á sierra, lo cual es necesario por la precoz reunion del esfenóides con el occipital.

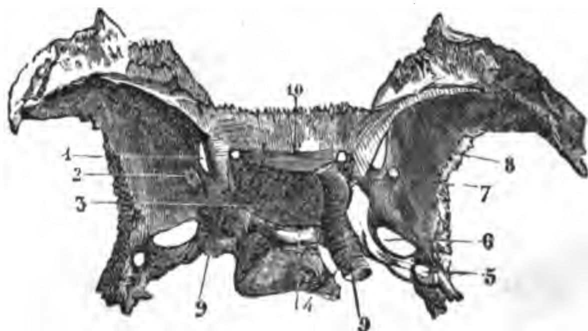


FIG. 123.— Cara superior del esfenóides.

1. Hendidura esfenoidal.— 2. Agujero redondo mayor.— 3. Silla turca. —4. Lámina cuadrilátera del esfenóides.—5. Agujero redondo menor.—6. Agujero oval.—7. Apófisis clinóide anterior.—8. Cara superior de las grandes alas del esfenóides.—9. Arteria carótida alojada en el seno cavernoso.—10. Canal óptico con los dos agujeros ópticos en sus extremidades.

Cara superior.— (Fig. 123.) Presenta en la línea media y de delante atrás: 1.° una pequeña cresta que se articula con el borde posterior de la lámina cribosa del etmóides; 2.° una superficie lisa, cuadrilátera, sobre la cual se observa en cada lado de la línea media y de delante atrás dos surcos poco marcados, que son los *canales olfatorios*; 3.° un canal trasversal algo cóncavo hácia delante, el *canal óptico* (10) que se termina en los lados por un pequeño orificio, oblicuo hácia abajo y de atrás á delante, *agujero óptico*; sobre el canal descansa el *chiasma* de los nervios ópticos, y por los agujeros pasan los nervios y las arterias oftálmicas; 4.° una profunda depresion, llamada *silla turca* ó *fosa pituitaria* por alojar la glándula de este nombre; 5.° la *lámina cuadrilátera* que separa la silla turca del canal basilar, y presenta en los bordes laterales dos escotaduras: la superior, por la que pasa el nervio motor ocular comun, y la inferior, para el nervio motor ocular externo. Los dos ángulos libres de esta lámina ofrecen dos eminencias que se llaman *apófisis clinóides posteriores*.

En los lados de esta cara, se encuentra: 1.° un canal llamado *cavernoso*, oblicuo de abajo arriba y de atrás á delante, que se extiende desde el agujero rasgado posterior, hasta la base de las pequeñas alas, describiendo dos curvas: la posterior, cóncava hácia abajo, y la anterior hácia arriba, en el que se aloja la arteria carótida interna y el seno cavernoso (9); 2.° una eminencia redondeada que forma el ángulo posterior de las pequeñas alas, que es la *apófisis clinóides anterior*. Entre las dos apófisis clinóides, la

anterior y la posterior de cada lado, se encuentra un pequeño tubérculo, la *apófisis clinóide media*, cuyo desarrollo es muy variable segun los individuos, y algunas veces envia prolongaciones óseas á las apófisis anterior y posterior.

Pequeñas alas del esfenóides ó apófisis de Ingrassias.—Son unas prolongaciones delgadas, triangulares, cuyas caras superiores concurren á formar las fosas anteriores de la base del cráneo, y las inferiores la bóveda orbitaria y la hendidura esfenoidal.

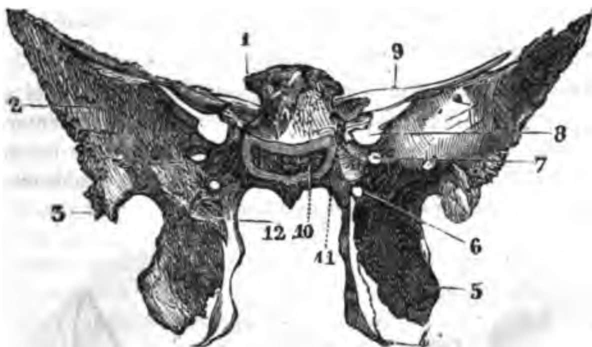


Fig. 124. — Cara posterior del esfenóides.

1 Apófisis clinóide posterior.— 2. Grandes alas del esfenóides.—3. Espina del esfenóides.—4. Ala interna y corchete de la apófisis pterigóides. — 5. Ala externa. — 6. Agujero vidiano. — 7. Agujero redondo mayor. — 8. Hendidura esfenoidal. — 9. Apófisis de Ingrassias. — 10. Superficie articular con el occipital. — 11. Conducto pterigopalatino. — 12. Fosita llamada navicular que se encuentra en la fosa pterigóidea, y da insercion al músculo peristafilino externo.

El borde anterior de las pequeñas alas es rugoso, y se articula con el borde posterior del frontal; el borde posterior liso y muy delgado, separa las fosas medias de las superiores de la base del cráneo; el borde interno que se confunde con el cuerpo del esfenóides, está atravesado por el agujero óptico y presenta una escotadura que limita por delante el canal cavernoso. El ángulo anterior se confunde con el cuerpo del hueso; el posterior forma la apófisis clinóide anterior; el externo, muy agudo y delgado, forma el vértice del triángulo, que se termina como incrustándose en el borde posterior del frontal, y se llama *apófisis ensiforme ó xifóides*.

Cara inferior.—Presenta: 1.° en la línea media una cresta que es recibida en el canal del borde superior del vómer, cuya parte anterior se llama *picum* ó *rostrum* del esfenóides y es continuacion de la cresta de la cara anterior; 2.° á cada lado del rostrum un canalito que recibe los bordes del canal del vómer; un poco hácia fuera otro pequeño canal que termina muchas veces por delante en el conducto *pterigopalatino* que va á abrirse en la fosa pterigomaxilar, dando paso á la arteria ptérigopalatina y al nervio faríngeo de Bock.

Dos prolongaciones se describen en esta cara, que son las *apófisis pterigóides* (figuras 122 y 124). Estas apófisis presentan: una base confundida con el cuerpo del hueso; un vértice bifurcado; una cara interna que forma parte de las fosas nasales; una cara externa que forma parte de la fosa cigomática; una cara anterior, lisa en su mitad superior que concurre á la formacion de la fosa pterigomaxilar, y rugosa en la inferior para articularse con el palatino; una cara posterior cóncava que es la *fosa pterigóidea* profunda, que da insercion al músculo pterigóideo interno.

En la parte superior de esta fosa hay una pequeña depresion oval, la *fosa navicular*,

donde se inserta el músculo peristafilino externo (fig. 124, 12). La bifurcacion del vértice ha hecho dar á las dos ramas en que se divide el nombre de *alas:* 1.° el ala interna es vertical, pequeña y torcida en su punta en forma de corchete, cuya concavidad mira hácia fuera, sirve de polea de reflexion al tendon del peristafilino externo; 2.° el ala externa, ancha, extendida hácia fuera, da insercion por su cara externa al músculo pterigóideo externo. Entre estas dos alas se ve una porcion del palatino que forma parte de la fosa pterigóidea. Dos conductos atraviesan la base de estas apófisis de delante atrás: uno interno, el conducto *vidiano,* que se abre por detrás, debajo del agujero rasgado anterior, dando paso al nervio y arteria vidianos; y otro externo, el agujero *redondo mayor,* cuyo orificio posterior se abre en la cavidad craneal y da paso al nervio maxilar superior. (Fig. 124, 7.)

Caras laterales.—Están completamente cubiertas por el orígen de las grandes alas que presentan una cara superior, otra externa, y otra anterior; un borde interno convexo, otro externo cóncavo; una extremidad inferior ó interna y otra superior ó externa: los dos bordes se confunden con las dos extremidades. Las grandes alas son muy extensas y subiendo hasta la fosa temporal.

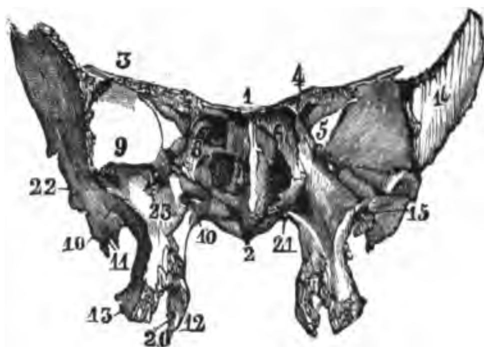


FIG. 125. — Cara anterior del estenóides.

1, 1. Orificio de los senos esfenoidales, uno á cada lado de la cresta.—2. Cresta esfenoidal.—3. Apófisis de Ingrassias.—5. Hendidura esfenoidal.—6. Fragmento de la concha de Bertin.— 7. Fosa pterigóidea.— 8. Fragmento de la concha de Bertin. — 9. Cara orbitaria. —10. Agujero vidiano. — 11. Espina del esfenóides. — 12. Ala interna de la apófisis pterigóides.— 13. Ala externa.—14. Cara temporal.—15. Fosa cigomática.—20. Corchete del ala interna de la apófisis pterigóides.—21. Agujero pteórigopalatino.—22. Cresta que separa la fosa temporal de la fosa cigomática.

Son cóncavas hácia arriba, concurriendo á formar la cavidad craneal, y en su cara superior presentan impresiones digitales y eminencias mamilares. La cara externa está dividida en su mitad por una cresta (fig. 125, 22); la porcion inferior da insercion al pterigóideo externo, formando parte de la fosa cigomática; la superior concurre á formar la fosa temporal, y da insercion al músculo de este nombre. La cara anterior es una pequeña superficie cuadrilátera que forma parte de la pared externa de las cavidades orbitarias, y limitada, hácia abajo por un borde liso que forma parte de la hendidura esfenomaxilar, por detrás por otro borde liso que concurre á formar la hendidura esfenoidal, y se confunde por abajo con la apófisis pterigóides: esta cara tiene dos bordes rugosos y articulares: uno superior con el frontal, y el otro anterior con el hueso malar.

El borde externo, cóncavo y rugoso, está cortado en bisel, por detrás, á expensas de su lámina interna; por delante, á expensas de la externa: se articula con la porcion escamosa del temporal. El borde interno, convexo y bastante largo, principia en la ex-

tremidad externa, concluye en la interna y pasa por los lados del cuerpo del esfenóides, concurriendo á formar la hendidura esfenoidal. En el principio de este borde, por arriba, se encuentra una superficie triangular, rugosa y alargada, que se articula con otra superficie análoga que ya hemos estudiado en el frontal, que es en la que convergen sus tres bordes. A lo largo de este borde se encuentran de delante atrás, y formando una línea curva con la concavidad hácia fuera: 1.º la hendidura esfenoidal (figura 123, 1); 2.º el agujero redondo mayor (fig. 122, 7); 3.º el agujero oval, y 4.º el agujero redondo menor.

Por la hendidura esfenoidal, ancha hácia dentro y estrecha hácia fuera, limitada hácia arriba por las pequeñas alas, hácia abajo por las grandes y el cuerpo del esfenóides por dentro, pasan los nervios motor ocular comun, motor ocular externo, patético, oftálmico de Willis, la vena oftálmica y algunas ramas de la arteria meníngea media. Por el agujero redondo mayor que se halla á dos ó tres milímetros debajo de la hendidura, pasa el nervio maxilar superior; por el agujero oval, situado á un centímetro detrás del precedente, ancho y dirigido hácia atrás y afuera, pasan el nervio maxilar inferior y la arteria meníngea menor; á dos milímetros detrás y hácia fuera de este agujero, se encuentra el redondo menor ó esfenoespinoso, que da paso á la arteria meníngea media. La porcion más posterior del borde interno, que se extiende desde el borde del esfenóides hasta la extremidad interna de las grandes alas, se articula con el peñasco: la extremidad interna viene á colocarse en el ángulo donde se reunen las porciones petrosa y escamosa del temporal, y termina por una apófisis saliente por debajo de la base del cráneo, llamada *espina del esfenóides*, que da insercion al ligamento esfenomaxilar y al músculo interno del martillo. La extremidad externa es delgada, cortante y cortada en bisel hácia atrás, á expensas de su lámina externa, y se articula en el punto de reunion del frontal, parietal y del temporal, formando suturas escamosas.

El esfenóides se articula (*a*) con doce huesos: 1.º con todos los del cráneo; 2.º de la cara, con los palatinos, los malares y el vómer. Está ahuecado por dos cavidades, los *senos esfenoidales*, que aumentan con la edad: ordinariamente están separados por un tabique medio, delgado y vertical, y algunas veces llegan hasta la apófisis basilar del occipital.

Desarrollo.—Ocho puntos de osificacion principales: dos para las pequeñas alas; dos para la parte anterior del cuerpo; dos para las grandes alas, y dos para la parte posterior del cuerpo. Los cuatro primeros constituyen en el feto una porcion separada que se llama esfenóides anterior, y los otros cuatro forman tambien otra porcion que se denomina esfenóides posterior.

Se desarrolla ademas por dos puntos secundarios á cada lado: uno para el ala interna de la apófisis pterigóides, y otro para la concha de Bertin.

(*a*) El esfenóides se articula con todos los huesos del cráneo, es decir, con los siete restantes y con cinco de la cara, del modo siguiente: por la mayor parte de la cara anterior del cuerpo, con la cara posterior del etmóides; por la cara posterior del mismo, con el ángulo truncado del occipital; por el borde anterior de las pequeñas alas y superficie rugosa triangular de las mayores, con el borde inferior posterior del frontal y superficie rugosa del mismo hueso; por el borde externo de las grandes alas y extremidad posterior de las mismas, con la parte anterior de la porcion escamosa y vértice del peñasco, concurriendo á formar con esta última porcion del temporal, el agujero rasgado anterior; por la extremidad anterior superior de las grandes alas, con el ángulo agudo anterior inferior del parietal, punto en donde se reunen las suturas de la fosa temporal: los cinco huesos de la cara son: los pómulos, palatinos y vómer; el borde anterior de las grandes alas se articula con la apófisis orbitaria del pómulo; las rugosidades anteriores inferiores de las dos alas de las apófisis pterigóides y las inferiores de su cara anterior, con la apófisis piramidal, porcion vertical y apófisis orbitaria del palatino; y últimamente, la cresta de la cara inferior, con el borde superior del vómer. (SIERRA.)

IV. — OCCIPITAL.

Posicion. — *Colóquese la cara cóncava hácia delante y arriba, y el ángulo más grueso hácia delante.*

Hueso impar, simétrico, situado en la parte posterior é inferior del cráneo, encima de la columna vertebral, debajo y detrás de los parietales, detrás de los temporales y del esfenóides: se consideran en él dos caras, cuatro bordes y cuatro ángulos.

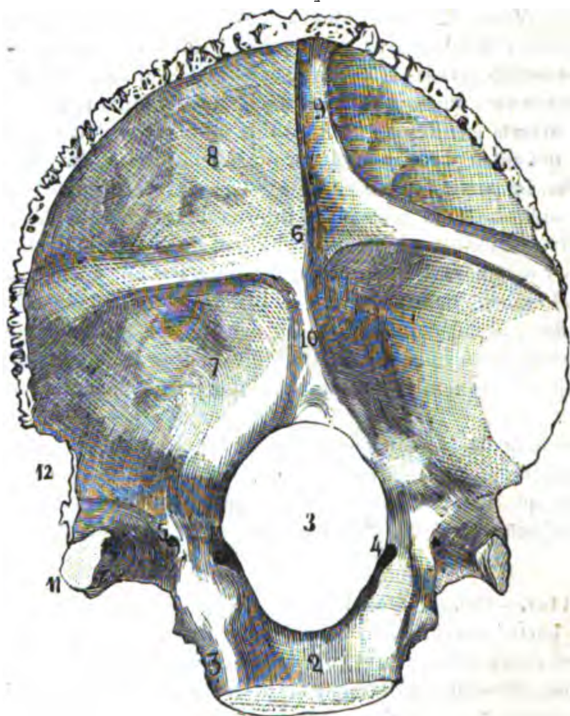


Fig. 126. — Cara anterior del occipital.

1. Apófisis basilar.—2. Canal basilar.—3. Agujero occipital.—4. Agujero condíleo anterior. —5. Porcion del canal lateral con el agujero condíleo posterior.—6. Protuberancia occipital interna al nivel de la prensa de Herófilo entre los canales laterales.—7. Fosa occipital inferior.—8. Fosa occipital superior.—9. Parte posterior del canal longitudinal superior que se continúa por excepcion con el canal lateral izquierdo.— 10. Cresta occipital interna.— 11. Apófisis yugular.— 12. Porcion del occipital que se articula con la porcion mastoidea del temporal.

Cara superior. — Algunos autores la describen con el nombre de ***anterior:*** es cóncava y presenta un gran agujero, el ***agujero occipital,*** por el que pasan el bulbo raquídeo, la arteria vertebral y el nervio espinal. Tomando este agujero como punto de partida, examinaremos sucesivamente lo que se encuentra por delante de él, detrás y á los lados: 1.° se ve por delante el ***canal basilar*** (2) en relacion con la protuberancia anular y continuándose con la lámina cuadrilátera del esfenóides; sobre sus bordes, un pequeño canal que se une con otro análogo del borde posterior del peñasco para

formar el canal petroso inferior; 2.° por detrás una gran superficie cóncava con cuatro fosas, las *fosas occipitales;* las dos superiores presentan impresiones digitales y eminencias mamilares, y se llaman *fosas cerebrales* (8); las dos inferiores, lisas, son las *cerebelosas* (7). Estas cuatro fosas se hallan separadas por crestas que se reunen en el centro, donde forman la *protuberancia occipital interna* (6). La que separa las fosas cerebelosas es muy saliente y delgada, y se llama *cresta occipital interna* (10); las otras presentan un canal: el que separa las fosas cerebrales forma la terminacion del canal longitudinal superior, y el que separa las fosas superiores de las inferiores presenta los canales laterales, de los que ordinariamente es más profundo el derecho que el izquierdo; 3.° en cada lado del agujero occipital se encuentra una eminencia que corresponde á los condilos del occipital, y un pequeño conducto, *agujero condíleo anterior,* por el que pasan el nervio hipogloso y una pequeña rama arterial (4).

Cara inferior (llamada posterior).—Se nota en ella: 1.° delante del agujero la superficie basilar del occipital, rugosa, cubierta por delante por la membrana mucosa de la parte superior de la faringe, punto donde suelen desarrollarse los pólipos nasofaríngeos; y por detrás, cerca del agujero da insercion á los músculos recto menor y recto mayor anteriores de la cabeza. (Fig. 127—6, 8.)

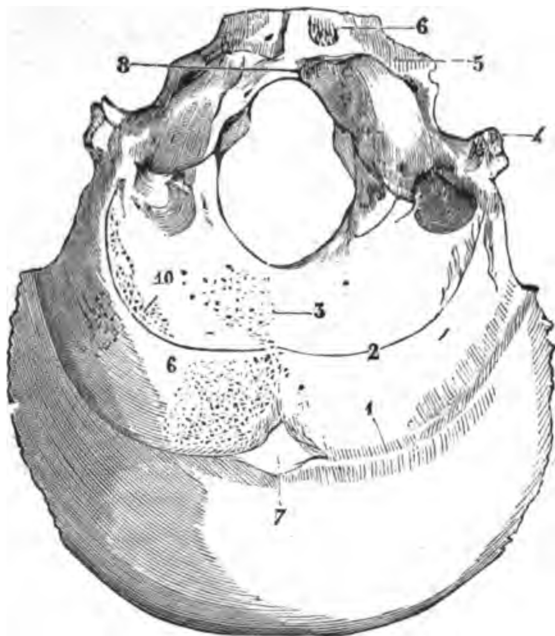


Fig. 127.—Cara inferior ó posterior del occipital.

1. Línea curva superior.—2. Línea curva inferior.—3. Cresta occipital externa, insercion del recto menor.—4. Apófisis yugular.—5. Este número, que se halla un poco más adelante de donde debe estar, indica el agujero condíleo anterior.—6. Insercion del músculo recto mayor posterior.—7. Protuberancia occipital.—8. Insercion del músculo recto menor anterior.—9. Insercion del complexo mayor.—10. Inserciones del recto mayor posterior y del oblicuo menor.

2.° Detrás del agujero, una superficie extensa en cuyo centro se halla una eminencia llamada *protuberancia occipital externa*, donde se inserta el ligamento cervical pos-

terior; entre esta protuberancia y el agujero se encuentra la *cresta occipital externa*, y á los lados de ella dos líneas curvas con la concavidad hácia dentro y delante.

A. La línea curva occipital superior (1) nace en la protuberancia occipital y se dirige hácia la apófisis mastóides del temporal.

B. La línea curva occipital inferior (2) sale de la parte media de la cresta, y corre hácia la apófisis yugular. Toda la superficie que se extiende encima de la protuberancia y de la línea superior, está cubierta por el músculo occipital; muchos músculos se insertan en las rugosidades situadas entre el agujero occipital y la expresada línea: en ella, por el lábio superior toma insercion el occipital; en el intersticio, por dentro, el trapecio, y por fuera, el externo cleido mastoídeo; en el labio inferior, el complexo mayor por dentro y el esplenio por fuera; entre las dos líneas curvas se insertan los complexos mayor y menor; en la parte media de la línea inferior se notan unas rugosidades, en las que se insertan, por dentro, el recto mayor posterior, y por fuera el oblícuo menor (10). En cada lado de la cresta y muy cerca del agujero, hay una depresion profunda donde se inserta el recto menor posterior (3).

3.° En cada lado del agujero se ven dos eminencias y dos fosas pequeñas: una eminencia interna ó *condilo*, oblicuamente dirigida de atrás á delante y de fuera á dentro, cuya cara articular mira abajo y afuera para articularse con la cavidad glenoídea del atlas; una eminencia externa colocada á cinco ó seis milímetros de la precedente, *apófisis yugular* (4), que da insercion al músculo recto lateral de la cabeza; una fosa, *la condílea anterior*, en cuyo fondo existe siempre un agujero, *el condíleo anterior* (5), por el que pasa el nervio hipogloso, y *una fosa condílea posterior* en cuyo fondo se nota algunas veces un agujero, por el que atraviesa una vena que pasa al seno lateral. (*Véase* fig. 133.)

Bordes posteriores.—Son dentados, y se articulan con los bordes posteriores de los parietales.

Bordes anteriores.—Se articulan con el temporal. En su parte media se eleva una eminencia que corresponde á la apófisis yugular y los divide en dos partes: una posterior, un poco dentada, para articularse con la porcion mastoídea del temporal, y la otra anterior, rugosa en su mitad interna, se articula con el vértice del peñasco, siendo acanalada la mitad externa para formar con dicho hueso el agujero rasgado posterior.

Ángulo posterior. —Se articula con los parietales, y es donde con más frecuencia se encuentra un hueso wormiano.

Ángulo anterior. —Muy grueso, y conocido con el nombre de *apófisis basilar del occipital*, se articula con el cuerpo del esfenóides.

Ángulos laterales. —Se articulan en el punto de reunion del parietal y temporal (*a*).

Desarrollo. —No se conoce con certeza el desarrollo de este hueso: algunos autores fijan en once sus puntos de osificacion, otros cuentan ménos, y M. Cruveilhier sólo admite cuatro: uno para la porcion escamosa situada detrás del agujero, otro para la porcion basilar, y uno para cada parte lateral ó condílea.

(*a*) Este hueso se articula con cinco del cráneo y uno de la columna vertebral; por sus bordes superiores, con los posteriores de los parietales, formando la sutura lamdoídea, que se ha llamado así por ser parecida á la Λ de los griegos; sus bordes inferiores están divididos en dos partes por la apófisis yugular: la porcion que está encima, se articula con la porcion mastoídea, y la inferior con el borde posterior del peñasco, formándose en esta articulacion el agujero rasgado posterior, punto donde terminan los canales laterales y el canal petroso inferior, y nace la vena yugular interna; su ángulo truncado, con la cara posterior del cuerpo del esfenóides, y últimamente, por sus condilos con las cavidades glenoídeas del atlas. (SIERRA.)

V. — TEMPORAL.

Posicion. — *Colóquese hácia arriba y adelante la porcion delgada y cortante: y hácia fuera la apófisis alargada que de ella depende* (a).

Hueso par, situado en las partes laterales del cráneo, uno á cada lado del cuerpo del esfenóides y de la apófisis basilar del occipital, debajo de los parietales, detrás de las grandes alas del esfenóides, delante del occipital, concurriendo á formar la cavidad craneal, la fosa temporal y la cara inferior de la base del cráneo.

Este hueso se divide en tres porciones: una delgada, superior ó *escamosa;* otra posterior, gruesa, en forma de mamelon ó *mastoidea;* una piramidal, interna, llamada *porcion petrosa* ó *peñasco.*

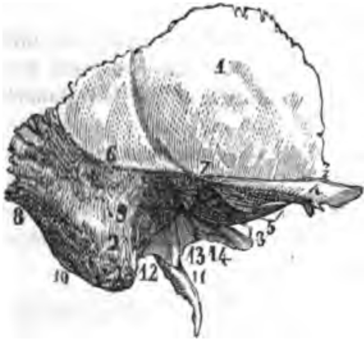


Fig. 128. — Temporal derecho visto por su cara externa.

1. Porcion escamosa del temporal.— 2. Porcion mastoidea. — 3. Porcion petrosa ó peñasco. —4. Apófisis zigomática.—5. Tubérculo zigomático.— 6. Raiz longitudinal de la apófisis zigomática. —7. Pared anterior del conducto auditivo externo.— 8. Agujero mastoideo. — 9. Conducto auditivo externo.—10. Apófisis mastóides. — 11. Apófisis estilóides.— 12. Apófisis vaginal.

Porcion escamosa. — Es delgada, vertical, y presenta una cara interna, otra externa y una circunferencia.

Cara interna. — Es cóncava, con algunas eminencias mamilares, y tiene un surco anteroposterior que aloja una rama de la arteria meníngea media.

Cara externa. — Ligeramente cóncava y lisa, forma parte de la fosa temporal y la limita por abajo la *apófisis zigomática*, que tiene de dos y medio á tres centímetros de longitud, dirigida de atrás á delante y de dentro á fuera: su vértice, dentado, cortado en bisel á expensas del borde inferior, se articula con el hueso malar; la cara externa, convexa, está cubierta por la piel, y la interna, cóncava, se halla en relacion con el tendon del músculo temporal; el borde superior da insercion á la aponeurósis temporal, el inferior, rugoso y cóncavo, al músculo masétero; su base es aplanada de arriba abajo deslizándose por su parte superior el músculo temporal, y en la inferior se halla el *tubérculo zigomático* (5), donde se inserta el ligamento lateral externo de la articulacion temporomaxilar. Dos líneas ó raíces parten de la base de la apófisis zigomática: la una es continuacion del borde inferior de la apófisis, y camina trasversalmente hácia dentro, por lo que se llama *raíz trasversa;* se bifurca, enviando una rama posterior hácia la espina del esfenóides y otra rama anterior hácia la cresta que separa las fosas zigomática y temporal; esta rama es convexa de delante atrás, y cóncava trasversalmente: la otra raíz es continuacion del borde superior de la apófisis, dirigiéndose horizontalmente hácia atrás, y se llama *raíz anteroposterior* ó *longitudinal*, que tambien se bifurca enviando una rama hácia arriba y atrás, para continuarse con la línea que limita la fosa

(a) Con sólo colocar la apófisis alargada abajo, delante y fuera, está determinada la posicion de este hueso. (Sierra.)

temporal, y otra hácia abajo que corre sobre la pared anterior del conducto auditivo externo. Una cavidad se nota por debajo de la base de la apófisis zigomática, hácia atrás y adentro, que es la *cavidad glenoidea*, dividida en dos partes por una hendidura llamada *cisura de Glasser*, por la que pasan la apófisis larga del martillo ó *apófisis de Raw*, el músculo externo del martillo y la arteria timpánica.

Sólo es articular la parte anterior de esta cavidad.

Circunferencia. — Describe tres cuartos de círculo: por delante es rugosa y cortada en bisel á expensas de su lámina externa; por arriba y detrás las rugosidades son ménos pronunciadas y está cortada en bisel á expensas de su lámina interna: se articula con las grandes alas del esfenóides y con el parietal.

Porcion mastoídea. — Esta porcion, mucho más voluminosa en el adulto, y sobre todo en el anciano, se prolonga hácia abajo en forma de eminencia, formando la apófisis mastóides (10). Tambien se consideran en ella dos caras y una circunferencia.

Cara externa. — Rugosa, sirve de insercion de arriba abajo al músculo externo-cleido-mastoídeo, al esplenio y al complexo menor que especialmente se inserta en el vértice: en esta cara se ve el *agujero mastoídeo* (8), por el que pasa la vena mastoidea que sale del seno lateral, y una pequeña rama de la arteria occipital que penetra en la duramadre.

Cara interna. — Cóncava, forma parte de la cavidad craneal y está surcada de arriba abajo por una porcion del canal lateral, casi siempre más profundo el de la derecha que el de la izquierda. El vértice, ó apófisis mastóides, presenta en su cara interna una escotadura profunda, oblícua hácia adelante y adentro, que se llama *ranura digástrica*, donde se inserta el músculo del mismo nombre.

Circunferencia. — Dentada, se articula por arriba con el ángulo posterior é inferior del parietal, y por detrás con el borde anterior del occipital.

Porcion petrosa ó peñasco. — De forma piramidal y triangular, se dirige hácia adelante y adentro, y presenta una base, un vértice, tres caras y tres bordes.

Base. — Confundida con las porciones escamosa y mastoídea, presenta el *conducto auditivo externo*, aplanado de delante atrás, ligeramente cóncavo hácia abajo, cuya descripcion, así como la de las cavidades que se hallan en el peñasco y encierran el aparato de la audicion, será parte del estudio que hagamos al tratar de los órganos de los sentidos.

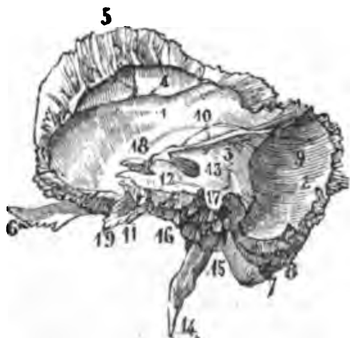


Fig. 129. — Cara interna del temporal derecho.

1. Porcion escamosa.—2. Porcion mastoidea. —3. Peñasco. — 4. Algunos canales ramificados que alojan ramos de la arteria meníngea media.—5. Borde de la porcion escamosa cortado en bisel —6. Apófisis zigomática.—7. Apófisis mastóides.—8. Ranura digástrica.— 9. Parte anterior del canal lateral derecho.—10. Borde superior del peñasco. — 11. Orificio interno del conducto carotídeo. — 12. Conducto auditivo interno. — 13. Acueducto del vestíbulo. — 14. Apófisis estilóides.— 15. Agujero estilomastoídeo. — 16. Orificio inferior del conducto carotídeo. — 17. Pequeña cresta ósea que divide en dos partes la escotadura que concurre á la formacion del agujero rasgado posterior. — 18. Vértice del peñasco. — 19. Parte inferior del vértice del peñasco, donde se inserta el músculo peristafilino interno.

Vértice. — Es truncado, se coloca en el ángulo entrante que forman el cuerpo y las

grandes alas del esfenóides concurriendo á formar el agujero rasgado anterior: se encuentra en él, el orificio interno del conducto carotídeo. Las caras del peñasco, en número de tres, se hallan clara y perfectamente limitadas por sus articulaciones y por una cresta superior, y no se comprende puedan describirse en él cuatro caras, sino á riesgo de hacer incomprensible su descripcion.

Cara anterior superior. — Presenta hácia fuera una eminencia, muy desarrollada en los jóvenes, enclavada sobre el borde superior y formada por los conductos semicirculares del oido interno: en medio de esta cara se halla un agujero en forma de hendidura poco considerable, que es el *hiatus de Falopio*, al que siguen dos conductos por toda la expresada cara anterior hasta el vértice: el hiatus comunica con el acueducto de Falopio, por el que pasan una pequeña arteriola derivada de la meníngea media y cuatro nervios; el petroso superficial mayor y el petroso menor superficiales procedentes del facial, y los dos petrosos menores interno y externo que salen del glosofaríngeo: el primero de estos cuatro nervios pasa por el hiatus, y los otros por tres pequeños orificios particulares; pero se alojan en seguida en los dos conductos de la cara anterior que se continúan con el hiatus. Por dentro de esta cara, cerca del vértice, se encuentra una pequeña depresion, donde descansa el ganglio de Gasserio.

Cara posterior.—En su parte media, se ve el *conducto auditivo interno* (fig. 129-12), cuya profundidad es próximamente de un centímetro, y su direccion trasversal; el fondo tiene varios agujeros, y está dividido en cuatro fositas por una cresta vertical y otra horizontal que se cruzan; el nervio facial, el auditivo y una pequeña rama arterial, pasan por este conducto. La fosita anterior é inferior del fondo del conducto auditivo tiene un agujero que forma *el orificio interno del acueducto de Falopio;* este acueducto se dirige horizontalmente adelante hácia el hiatus, con el que se comunica, y en donde se desvía horizontalmente hácia fuera, despues verticalmente hácia abajo para formar en la cara inferior del peñasco el agujero estilomastoideo; la primera porcion de este conducto mide de tres á cuatro milímetros, la segunda y tercera tienen cada una de diez á doce milímetros; el nervio facial corre por este acueducto, y la arteria estilomastoidea que se anastomosa con la rama que penetra por el hiatus de Falopio y con la que entra por el conducto auditivo interno. A distancia de algunos milímetros por fuera del conducto auditivo, se encuentra un pequeño orificio triangular, cuyo sitio es algo variable, *acueducto del vestíbulo*, que comunica con el vestíbulo del oido interno, y por el que pasa una arteriola destinada al periostio de la cavidad vestibular, y al laberinto membranoso.

Cara inferior. — Forma parte de la superficie exterior de la base del cráneo; se halla estrechada por la parte interna, y presenta al estudio siete partes muy distintas las unas de las otras; de estas siete partes ú objetos, cinco están colocados en una línea oblícua que pasa desde el vértice de la apófisis mastóides, al vértice del peñasco, y los otros dos, por detrás. De fuera á dentro encontramos: 1.° el *agujero estilomastoideo* (15), por el que pasan el nervio facial y la arteria estilomastoidea; 2.° la *apófisis estilóides* (14), inmediatamente por dentro de su agujero, dando insercion al ramillete de Riolano, compuesto de los ligamentos estilomastoideo y estilohioideo, y los músculos estilohioideo, estilogloso y estilofaríngeo; 3.° una lámina ósea que es continuacion de la pared anterior del conducto auditivo interno, y se extiende desde el agujero estilomastoideo al conducto carotídeo, pasando delante de la apófisis estilóides, á la que abraza; esta lámina es la *apófisis vaginal* que limita por detrás la cavidad glenoidea; 4.° el *orificio inferior del conducto carotídeo* (16), que se refleja hácia adentro para abrirse en el vértice del peñasco: este conducto comunica por un pequeño orificio con la caja del tambor, por el cual pasan una rama de la arteria carótida interna, y un ramo del nervio glosofaríngeo, y por él la arteria carótida interna y ramos del nervio gran simpático; 5.° *una superficie rugosa*, donde se inserta el músculo peristafilino interno.

En la misma cara, detrás de los objetos que acabamos de describir, encontramos:

1.° por detrás del agujero estilomastoídeo, una superficie rugosa, *superficie yugular*, que se articula con la apófisis yugular del occipital; 2.° detrás de la apófisis estilóides, y por fuera del conducto carotídeo, una depresion de fondo liso, más ó ménos profunda segun los sujetos, que es el *golfo de la vena yugular interna*. En cada lado de la apófisis estilóides se encuentra un pequeño agujero cuyo contorno da insercion al músculo del estribo y constituye el orificio inferior de la pirámide (conducto que conduce el músculo del estribo á la caja del tambor).

Borde superior.—Empieza por fuera en una cresta que separa la porcion escamosa de la mastoídea, se dirige oblicuamente adentro y abajo, presentando en toda su extension un canal, el *canal petroso superior*.

Borde anterior.—Libre en su mitad interna, se articula con la parte posterior de las grandes alas del esfenóides: en su mitad externa se confunde con la porcion escamosa, donde se encuentra una hendidura que nunca se osifica, y muchos agujeros que dan paso á pequeñas ramas arteriales de la meníngea media destinados á la membrana mucosa de la caja del tambor. La parte libre de este borde forma con la porcion escamosa un ángulo entrante, donde es recibida la espina del esfenóides: en este ángulo se encuentran dos conductos, superpuestos como los cañones de una escopeta que comunican con la caja del tambor; el inferior forma la porcion ósea de la trompa de Eustaquio, el superior da paso al músculo interno del martillo: la laminilla ósea que los separa, no constituye el *pico de cuchara* como pretenden algunos autores. En 1834, M. Huguier ha descrito muy bien el pico de cuchara, que pertenece á la extremidad posterior del conducto del músculo interno del martillo, doblado en forma de canal en la caja del tambor. (*Véase* Organos de los sentidos, oido medio.) El otro conducto, difícil de percibir muchas veces, está situado entre el conducto del músculo interno del martillo y la cisura de Glasser, comunica tambien con la caja del tambor, y da paso á la cuerda del mismo nombre.

Borde posterior. — El borde posterior del peñasco presenta de fuera á dentro: 1.° el canal lateral; 2.° una extensa escotadura que concurre á formar el agujero rasgado posterior: 3.° un orificio triangular, *acueducto del caracol*, por el que pasa un ramo arterial que se distribuye por el caracol y una pequeña vena que corre por el seno petroso inferior; 4.° la porcion interna de este borde que se articula por contacto con el occipital, y sobre la que se encuentra el canal petroso inferior.

El temporal se articula con cinco huesos: el parietal, el occipital y el esfenóides pertenecientes al cráneo, y el maxilar inferior y el malar que corresponden á la cara (*a*).

Este hueso es notable por la fragilidad de su porcion petrosa, que es el sitio más frecuente de fracturas, estando, como en efecto se halla, lleno de cavidades y formado de un tejido compacto y friable. La porcion mastoídea está ahuecada por células llamadas *mastoídeas*, tanto más desarrolladas cuanta más edad tenga el sujeto.

Segun Murray, estas células no existen en los niños y no se presentan hasta la adolescencia. Arnemann dice que á la edad de diez y seis ó diez y siete años, ya se comunican con la caja del tambor por un orificio que parece ha sido demostrado por primera vez por Vesalio. (Richet, *Anatomie médico chirurgicale*, 1.re edition, p. 235). Este hueso se desarrolla por cinco puntos de osificacion: uno para cada una de las tres porcio-

---

(*a*) El modo de verificarse estas articulaciones es el siguiente: por el tercio anterior de la circunferencia de la porcion escamosa, y porcion libre del borde anterior del peñasco con el borde externo y extremidad posterior de las grandes alas del esfenóides, siendo recibido el ángulo saliente de dicha extremidad en el entrante formado por la union de la porcion escamosa y petrosa, es decir, en la parte donde se dice que se halla el pico de cuchara; por la parte posterior superior de la porcion escamosa, cortada en bisel á expensas de su lámina interna y borde superior de la mastoídea con el borde inferior del parietal; por el borde posterior de la porcion mastoídea y posterior del peñasco, con el borde inferior del occipital, formando el agujero rasgado posterior y el canal petroso inferior; últimamente, por el vértice de la apófisis zigomática, con el ángulo posterior del pómulo y con el condilo de la mandíbula inferior por la cavidad glenoídea. (SIERRA.)

nes, otro para la apófisis estilóides, y otro para el orificio del conducto auditivo externo: este último aparece en forma de anillo que rodea la membrana del tímpano, y presenta en su circunferencia interna un surco circular en el que se inserta la membrana, como el vidrio de un reloj en la ranura metálica. En algunos animales, el círculo es libre y constituye el hueso timpánico.

VI. — PARIETAL.

Posicion. — *Colóquese la cara cóncava hácia dentro, el ángulo más agudo delante, y el borde más delgado abajo.*

Hueso par, situado en las partes laterales de la bóveda del cráneo, detrás del frontal, delante del occipital y encima del temporal y de las grandes alas del esfenóides.

Se articula con dichos cuatro huesos y el parietal del lado opuesto.

Presenta dos caras, cuatro bordes, cuatro ángulos.

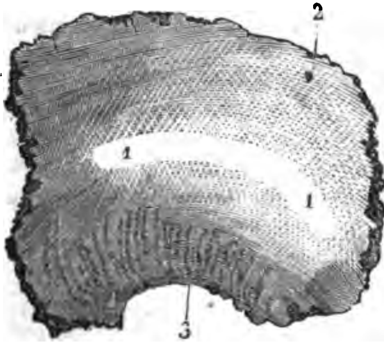


Fig. 130.—Cara externa del parietal izquierdo.

1, 1. Eminencia parietal. — 2. Agujero parietal que da paso á la vena emisoria de Santorini. — 3. Borde inferior ó temporal.

Cara externa. — Está dividida en dos partes por una línea curva de concavidad inferior, que limita la fosa temporal; por debajo de ella se inserta el músculo del mismo nombre; por encima, la cara externa es lisa y está en relacion con la aponeurósis epicránea. En medio de esta cara se nota una eminencia, que es la *parietal*.

Cara interna. — Cóncava, sembrada de impresiones digitales y eminencias



Fig. 131. — Cara interna del parietal derecho.

1. Borde superior. — 2. Borde inferior cortado en bisel á expensas de su lámina externa. — 3. Borde anterior. — 4. Borde posterior. — 6. Agujero parietal. — 7. Angulo anterior inferior. — 8. Angulo posterior inferior. — 9. Canal ramificado para alojar las divisiones de la arteria meningea media.

mamilares, presenta en su centro una depresion correspondiente á la eminencia externa, *la fosa parietal*. Está surcada por canales ramificados (9), que parten del ángulo inferior anterior del hueso, y se irradian hácia atrás y arriba, conteniendo á las ramas de la arteria meningea media.

Borde anterior. — Dentado, grueso por arriba, delgado por abajo, se articula en toda su extension con el frontal: por arriba está cortado en bisel á expensas de su lámina externa, y por abajo á expensas de la interna (3).

Borde posterior. — Con dentellones muy salientes, se articula con el occipital (4).

Borde superior. — Muy grueso, se articula con el del lado opuesto: presenta por la cara interna un medio canal que concurre á formar el canal longitudinal superior; un agujero que no es constante, *el agujero parietal* (6), que da paso á la *vena emisoria* de Santorini, y una pequeña arteria procedente del occipital ó temporal.

Borde inferior. — El más corto y delgado, es cóncavo y cortado en bisel á expensas de su cara externa, para articularse con la escama del temporal (2).

Ángulo superior y anterior. — Forma un ángulo recto, se articula con el parietal del lado opuesto y con el frontal, y aquí es donde en el feto se encuentra la fontanela anterior.

Ángulo superior y posterior. — Casi recto, se articula con el de su congénere y con el occipital, y es donde se halla en los niños la fontanela posterior.

Ángulo inferior y anterior. — Delgado, puntiaguado, está atravesado en su cara interna por un conduto ó canal muy profundo, punto de donde parten las ramificaciones de la cara interna del parietal, que han sido comparadas por los anatómicos á los nervios de una hoja de higuera. Este ángulo está cortado en bisel por delante á expensas de su lámina interna para articularse con el frontal; por abajo á expensas de la externa, para unirse con la extremidad superior de las grandes alas del esfenóides y el temporal. Al nivel de este ángulo y del punto de reunion de esos cuatro huesos, debe el cirujano abstenerse de aplicar el trépano, porque la arteria meningea media se halla situada por dentro (7).

Ángulo inferior y posterior. — Escotado, se articula por sus dentellones poco profundos con la porcion mastoídea del temporal: la parte posterior de la escotadura se coloca en el ángulo entrante que forman la porcion mastoídea y el occipital, y corresponden á las fontanelas laterales del feto; la parte anterior de la escotadura se coloca en el ángulo entrante de la porcion mastoídea y escamosa del temporal. Cortado en bisel á expensas de su lámina interna, por delante y por detrás á expensas de la externa, se ajusta sólidamente con el temporal (8) (*a*).

Se desarrolla por un sólo punto de osificacion colocado en el centro del hueso, de donde parten agujas óseas divergentes, hácia los ángulos y bordes.

§ 2. — Cráneo en general.

El cráneo es una bóveda ósea formada por los huesos que acabamos de describir, situada encima y detrás de la cara, sobre la columna vertebral.

(*a*) Las articulaciones de este hueso son tan sencillas, que en la descripcion quedan dichas, y en conjunto no hay más que recordar que teniendo cuatro bordes, cada uno de ellos se articula con un hueso, y ademas su ángulo agudo con las alas del esfenóides. (Sierra.)

Es ovoídea, con la extremidad menor dirigida hácia adelante.

Los diámetros del cráneo presentan numerosas diferencias. Bichat los ha medido: el diámetro anteróposterior desde el agujero ciego hasta la protuberancia occipital interna es de trece centímetros y medio; el vertical, medido desde la parte anterior del agujero occipital á la mitad del canal biparietal, es de once centímetros; el trasversal, desde la parte posterior de la base del peñasco de un lado á la del otro, es de doce centímetros. Debo hacer notar de paso, que estas cifras son las mismas que las de los diámetros del estrecho superior de la pélvis.

El estudio del cráneo presenta: *la bóveda*, *la base* y *las partes laterales*.

I. — BÓVEDA DEL CRÁNEO.

La bóveda del cráneo está limitada por una línea que pasase: por delante, sobre la eminencia frontal media; por detrás, sobre la protuberancia occipital interna, y á los lados sobre la línea curva del parietal que limita la fosa temporal.

Superficie exterior ó convexa de la bóveda. — Está cubierta por los órganos frontal y occipital y la aponeurósis epicránea, de la que la separa el periostio ó *pericráneo*.

En la línea media, y de delante atrás, se encuentra la eminencia frontal media, la sutura frontal, marcada solamente en los jóvenes, la fontanela anterior, la sutura biparietal ó sagital, formada por la reunion de los dos parietales, el agujero parietal, por donde pasan las arterias emisorias de Santorini y una rama de la arteria occipital, la fontanela posterior (*a*), y en fin, la escama del occipital.

A los lados, y de delante atrás, hallamos la eminencia frontal; la porcion lisa del mismo hueso, que está encima; la sutura frontoparietal; la eminencia parietal; la sutura lambdoídea, formada por la reunion de las dos suturas, occipitoparietal y biparietal, llamado así por su semejanza con la letra griega Λ *lambda;* en fin, la eminencia occipital, á cuyos lados se encuentra, en la union del occipital, del temporal y del parietal la fontanela lateral.

Superficie interior de la bóveda craneal. — Tiene un aspecto muy diferente: es desigual, llena de eminencias y depresiones tanto como la externa; es lisa y lustrosa, los dentellones de los huesos no son tan aparentes como en la exterior y se encuentra en ella:

En la línea media y de delante atrás, la cresta frontal; el canal longitudinal superior que aloja el seno del mismo nombre, y se continúa hasta la protuberancia occipital interna, y muchas veces tambien por el canal lateral derecho; y finalmente las suturas y fontanelas que ya hemos estudiado en la superficie opuesta.

En las partes laterales y de delante atrás, la fosa frontal, la sutura frontoparietal, la fosa parietal, la sutura occipitoparietal y la fosa occipital superior ó cerebral. Estas últimas partes están surcadas por ramificaciones de la arteria meníngea media.

II. — REGION LATERAL DEL CRÁNEO.

Llamada tambien *fosa temporal*, está limitada por abajo por el arco zigomático y su raíz trasversal; delante, por el borde posterior del hueso malar y una cresta de la cara anterior del frontal; arriba, por la línea curva parietal. Esta fosa temporal, abierta por abajo, comunica con la fosa zigomática; está cubierta por la aponeurósis temporal que se inserta en los límites que se acaban de indicar, y concurre á formar una celdilla osteofibrosa, en la que toma su insercion el músculo temporal. Los huesos que la constituyen son: por arriba el parietal, por abajo y detrás el temporal, por delante las

---

(*a*) En el feto y ántes de desarrollarse los huesos.

grandes alas del esfenóides y el frontal: las suturas que forman estos huesos, han sido presentadas en el cuadro siguiente, por el profesor M. Cruveilhier (*a*).

Suturas fronto-parietales.	Esfeno-parietal. .	Esfeno-temporal.
		Temporo-parietal.
	Esfeno-frontal. . .	Fronto-yugular.
		Esfeno-yugular ó esfeno-malar.

III. — BASE DEL CRÁNEO.

La base comprende la porcion de cráneo situada debajo de una línea horizontal que pasase por la eminencia frontal media, la protuberancia occipital externa y el borde superior del peñasco.

Presenta una superficie interior en relacion con el encéfalo, y una superficie exterior, en relacion por su mitad anterior con la cara, y por su mitad posterior con la columna vertebral y los músculos de la nuca.

Superficie interior de la base del cráneo ó cara superior. — Esta cara está inclinada de delante atrás y de arriba abajo, aparentando una pequeña escalera de tres pisos irregu'ares, de los que, el superior constituye el *piso superior* ó *fosas superiores*; el del centro las *fosas medias*, y el inferior las *fosas inferiores*.

1.° *Fosas superiores ó anteriores.*—Formadas en su parte media por el etmóides, á los lados por el frontal, detrás por las pequeñas alas del esfenóides, y limitadas por el borde libre de dichas pequeñas alas, y en medio por el canal óptico; estas fosas presentan las diversas suturas que forman estos huesos, de los que toman nombre: esfeno-frontal, esfeno-etmoidal, etmóido-frontal.

Encuéntrase: en la parte media, la *apófisis crista-galli*, que separa los dos *canales etmoidales*, con los que se continúan por detrás los canales olfatorios; en las partes laterales, las eminencias orbitarias, que presentan eminencias y depresiones, así como tambien pequeños canales ramificados, que alojan las divisiones de las arterias meníngeas anteriores.

En la apófisis crista-galli se inserta la hoz del cerebro; en la lámina cribosa que forma los canales etmoidales y en los canales olfatorios, descansan los nervios olfatorios; en las partes laterales están colocados los lóbulos anteriores del cerebro.

En estas fosas se hallan cuatro agujeros: 1.° el *agujero ciego* (2), que aloja una expansion de la duramadre y una pequeña vena que corre por el seno longitudinal superior; 2.° los *agujeros olfatorios* (5), descritos por Scarpa, dispuestos en dos series bastante irregulares á los lados del canal etmoidal, por los que pasan algunas prolongaciones tubulosas de la duramadre, conteniendo ramificaciones del nervio olfatorio, y tambien pequeños ramos de las arterias etmoidales; 3.° la *hendidura etmoidal* (3), de tres á cuatro milímetros de larga, situada inmediatamente á los lados de la apófisis crista-galli, que da paso al filete etmoidal del ramo nasal del nervio oftálmico de Willis y á una ramificacion principal de la arteria etmoidal anterior; 4.° los *agujeros orbitarios internos* ó etmoidales (4-4), que son los orificios de los pequeños canales que parten de la

(*a*) Haciendo partir á todas estas suturas de la esfeno-parietal, donde en realidad se reunen, el cuadro de la division de las suturas de la fosa temporal ó de la division de la esfeno-parietal, es el siguiente:

De la sutura esfeno-parietal parten.	Por su parte anterior.	Superior. Fronto-parietal.	
		Inferior. Esfeno-frontal. . .	Fronto-malar.
			Esfeno-malar.
	Por su parte posterior.	Superior. Temporo-parietal ó escamosa.	
		Inferior. . Esfeno-temporal que termina en la cisura de Glasser.	

(SIERRA.)

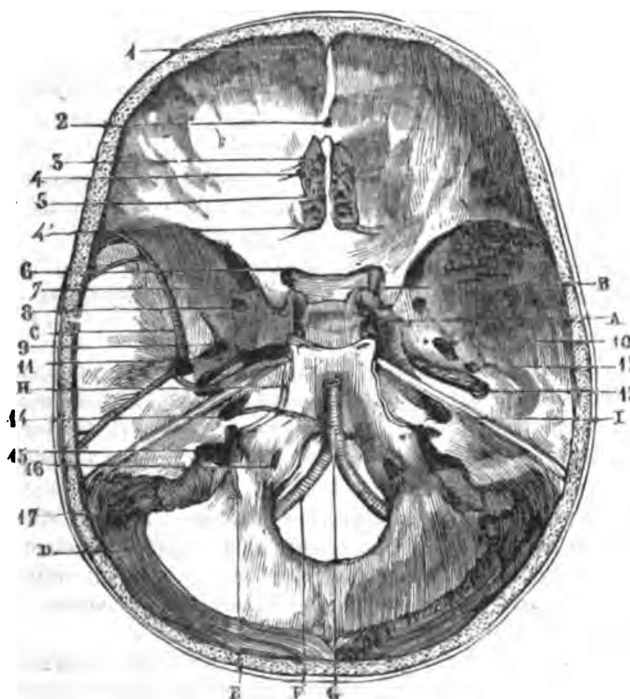


Fig. 132. — Superficie interior de la base del cráneo.

1. Cresta frontal. — 2. Agujero ciego. — 3. Hendidura etmoidal á los lados de la apófisis crista-galli. — 4. Agujero etmoidal anterior. — 4. Agujero etmoidal posterior. — 5. Agujeros de la lámina cribosa. — 6. Agujero óptico. — 7. Hendidura esfenoidal. — 8. Agujero redondo mayor. — 9. Agujero oval con la arteria meningea menor. — 10. Pequeño agujero no constante por dentro del oval, que da paso algunas veces á la raiz motora del ganglio ótico. — 11. Agujero rasgado anterior; por el de la derecha se ve salir la arteria carótida interna. — 12. Agujero redondo menor para la arteria meningea media. — 13. Hiatus de Falopio con dos conductos paralelos que corren desde el hiatus al vértice del peñasco. — 14. Conducto auditivo interno con un ramo arterial de la vertebral. — 15. Agujero rasgado posterior, por donde confluyen el canal lateral *D*, y el canal petroso inferior *H*. — 16. Agujero condileo anterior. — 17. Agujero mastoideo en el canal lateral. — *A*. Arteria carótida interna. — *B*. Oftálmica. — *C*. Meningea media. — *D*. Seno lateral en el canal lateral. — *E*. Arteria meningea posterior de la faringea inferior. — *F*. Vertebral. — *G*. Agujero basilar. — *H*. Canal petroso inferior y seno petroso inferior. — *I*. Canal petroso superior y seno petroso superior.

órbita, difíciles de descubrir por hallarse ocultos bajo el borde externo del canal etmoidal. El *agujero orbitario interno anterior*, se halla frente á la hendidura etmoidal, por el que pasa la arteria etmoidal anterior y el mismo filete etmoidal, que no hace más que atravesar el canal para penetrar en la hendidura. El *agujero orbitario interno posterior*, está situado en la parte posterior del mismo canal, junto al borde anterior del esfenóides, dando paso á la arteria etmoidal posterior.

2.° *Fosas medias.* — Están formadas en la parte media por el cuerpo del esfenóides, á los lados por las grandes alas del mismo hueso, y las porciones escamosa y petrosa del temporal; por detrás las limitan la lámina cuadrilátera en el centro, y á los lados el borde superior del peñasco: estas fosas presentan las suturas que reunen las grandes alas con el temporal; la petro-esfenoidal y la temporo-esfenoidal.

En la parte media, y de delante atrás, presentan: 1.° el canal óptico sobre el que descansa el quiasma de los nervios ópticos; 2.° la silla turca que aloja el cuerpo pitui-

tario; 3.º la lámina cuadrilátera del esfenóides que presenta dos escotaduras á cada lado, pasando, por las superiores el nervio motor ocular comun, y por las inferiores el nervio motor ocular externo. Se encuentran á los lados eminencias mamilares é impresiones digitales en relacion con los lóbulos posteriores del cerebro.

La parte media de estas fosas está limitada en sus cuatro ángulos por las cuatro *apófisis clinóides*, que dan insercion, las anteriores á la circunferencia menor de la tienda del cerebelo, y las posteriores á la circunferencia mayor. Las partes laterales están perfectamente limitadas por delante y por detrás, por las pequeñas alas del esfenóides y por el borde superior del peñasco que presenta el canal petroso superior, en el que se aloja el seno petroso superior, y en cuyo borde tambien se inserta la tienda del cerebelo.

En las partes laterales de las fosas medias se nota una depresion, un canal, una hendidura y siete agujeros. La *depresion* está situada en el vértice del peñasco sobre su cara anterior, alojando el ganglio de Gasserio, donde da sus tres ramas: rama oftálmica, nervio maxilar superior y nervio maxilar inferior. El canal, llamado *canal cavernoso,* se extiende desde el agujero rasgado anterior á la apófisis clinóide anterior, en el que se encuentran los senos cavernosos y la arteria carótida interna que le atraviesa (*A*). La *hendidura esfenoidal* (7), alargada trasversalmente, presenta en la parte interna un tubérculo pequeño, no constante, donde se inserta el anillo de Zinn, anillo fibroso formado por la bifurcacion del tendon del músculo recto externo del ojo. Por esta hendidura pasan el nervio motor ocular comun, el nervio motor ocular externo, el nervio patético, el nervio oftálmico de Willis en el momento en que se divide en lagrimal, frontal y nasal, la vena oftálmica, pequeñas ramas de la arteria meningea media y una prolongacion de la duramadre que va á formar el periostio de la órbita: de estos órganos, los dos nervios motores oculares y el nasal atraviesan el anillo de Zinn. Los agujeros están todos agrupados á los lados del cuerpo del esfenóides y del vértice del peñasco. El *agujero óptico* (6), encima de la hendidura esfenoidal; el *redondo mayor* (8), á tres milímetros por debajo; el *oval* (9), á doce milímetros por detrás y hácia fuera del precedente, y el *redondo menor* (12), á dos milímetros detrás del anterior: están colocados formando una línea curva cóncava hácia fuera. El agujero rasgado anterior (11), formado por la reunion del vértice del peñasco y el cuerpo del esfenóides, está situado por dentro del agujero oval; el orificio anterior del *conducto carotídeo* se encuentra encima de este agujero, en el orígen del canal cavernoso. El *hiatus de Falopio* (13) se halla sobre la parte media de la cara anterior del peñasco, rodeado de dos ó tres agujeros muy pequeños y precedido de dos pequeños canales que se dirigen hácia el agujero rasgado anterior.

Los órganos que pasan por todos estos agujeros, son los siguientes: 1.º por el agujero óptico, el nervio óptico y la arteria oftálmica (*B*); 2.º por el redondo mayor, el nervio maxilar superior; 3.º por el agujero oval, el nervio maxilar inferior y la arteria meníngea menor (9); 4.º por el redondo menor, la arteria meníngea media (2), que se divide en dos ramas inmediatamente despues de atravesar el agujero, colocándose en los dos canales óseos que de él parten: el uno hácia el ángulo anterior inferior del parietal, y el otro hácia el occipital; 5.º por el hiatus de Falopio, una rama de la arteria meningea media que va á anastomosarse en el acueducto con la arteria estilomastoidea, y cuatro nervios: el petroso superficial mayor y el petroso superficial menor del facial; el petroso menor profundo interno y el petroso menor profundo externo, reunidos de dos en dos; estos nervios descienden del vértice del peñasco por los dos conductos paralelos que han sido ya indicados; 6.º por el agujero rasgado anterior, cerrado en el estado fresco por una membrana fibrosa, pasan una pequeña rama arterial, procedente de la faringea inferior y el nervio vidiano; 7.º por el orificio anterior del conducto carotídeo pasa la arteria carótida interna, que se coloca en seguida en el canal cavernoso, pasando por encima del agujero rasgado anterior, y no por dentro, como dicen algunos autores.

3.º *Fosas inferiores* ó *posteriores*. Están formadas en casi toda su extension por el

occipital; á los lados y en su parte anterior, por la cara posterior del peñasco y la cara interna de la porcion mastoidea del temporal; por detrás, las limitan la protuberancia occipital interna y los canales laterales; por delante el borde superior del peñasco. Estas fosas presentan la sutura temporo-occipital.

A. En la línea media, y de delante atrás, encontramos: 1.° el *canal basilar*, sobre el que descansan la protuberancia anular y el tronco basilar (*G*); 2.° el *agujero occipital;* 3.° la *cresta occipital interna*, donde se inserta la hoz del cerebelo; 4.° la *protuberancia occipital interna* en relacion con la *prensa de Heróflo*.

B. A los lados y de delante atrás, se encuentra: 1.° el conducto auditivo interno (14), en medio de la cara posterior del peñasco; 2.° dos ó tres milímetros hácia fuera, el *acueducto del vestíbulo;* 3.° el *canal petroso inferior* (*H*), situado en la parte interna de la sutura petro-occipital, que aloja el seno petroso inferior; 4.° el *agujero rasgado posterior* (15) en la parte media de la misma sutura: este agujero, irregular y de una longitud como de centímetro y medio, más grande el del lado derecho, está dividido en tres partes por dos crestas óseas; 5.° el *agujero condíleo anterior* (16), situado á los lados del agujero occipital, á un centímetro por dentro y detrás del agujero rasgado posterior, hallándose, en parte, oculto por una eminencia que se halla en este sitio; 6.° el *canal lateral* (*D*), más ancho el derecho que el izquierdo, empieza al nivel de la protuberancia occipital interna, se dirige horizontalmente hácia fuera, desciende verticalmente sobre la porcion mastoidea del temporal á la base del peñasco, vuelve á invadir de nuevo el occipital por los lados del agujero, y termina en el rasgado posterior; aloja el seno lateral; 7.° un *agujero*, casi constante, que se abre en la porcion mastoidea del canal lateral, el *agujero mastoideo* (17); 8.° las *fosas occipitales inferiores* ó *cerebelosas* ya descritas.

Los órganos que pasan por los agujeros de las fosas inferiores, son los siguientes: 1.° por el agujero occipital, el bulbo y sus envolturas, piamadre, aracnóides y duramadre, la arteria vertebral (*F*) y el nervio espinal; 2.° por el conducto auditivo interno, el nervio facial, el nervio auditivo y una pequeña arteria (14) que penetra con el facial en el acueducto de Falopio, donde se anastomosa con la arteria estilomastoidea; 3.° por el acueducto del vestíbulo, una arteria pequeña para el periostio del vestíbulo y una vena que corre despues por el seno petroso inferior; 4.° por el agujero rasgado posterior, el nervio glosofaríngeo hácia la parte anterior; los nervios pneumogástrico y espinal por la parte media, con una rama arterial; *arteria meníngea posterior* (*E*), rama de la arteria faríngea inferior, y la vena yugular interna por la parte posterior; 5.° por el agujero condíleo anterior, el nervio hipogloso y frecuentemente una pequeña arteria hija de la faríngea inferior; 6.° por el agujero mastoideo, una arteria hija de la occipital y la vena que corre por el seno lateral.

Superficie exterior de la base del cráneo ó cara inferior. — Está dividida en dos partes por una línea trasversal que pasa por la raíz trasversa de las dos apófisis zigomáticas inmediatamente por detrás de la base de las apófisis pterigóides. Yo daria á esta línea el nombre de *bizigomática. (Véase* fig. 133). Designaré la porcion que está detrás de esta línea, con el nombre de *porcion cervical*, y la que se encuentra delante, con el de *porcion facial*. No indicaremos en esta descripcion los órganos que atraviesan los agujeros y hendiduras de la base del cráneo, porque ya han sido descritos con la superficie interior.

Porcion cervical de la cara inferior de la base del cráneo. — Está formada en su mayor parte por la cara inferior del occipital; á los lados y delante por la cara inferior del temporal, y el ángulo que forman la union de las porciones escamosa y petrosa del temporal por la parte posterior de las grandes alas del esfenóides. Ya han sido indicadas las suturas que forman estos huesos.

1.° En la línea media y de delante atrás, se halla la superficie basilar cubierta por la mucosa faríngea, dando insercion á la aponeurósis de la faringe y á los músculos

recto mayor y menor anteriores de la cabeza; el agujero occipital, la cresta occipital externa, en fin, la protuberancia occipital externa, situada en la extremidad de la cresta en el centro del occipital, y sobre la que se inserta el ligamento cervical posterior.

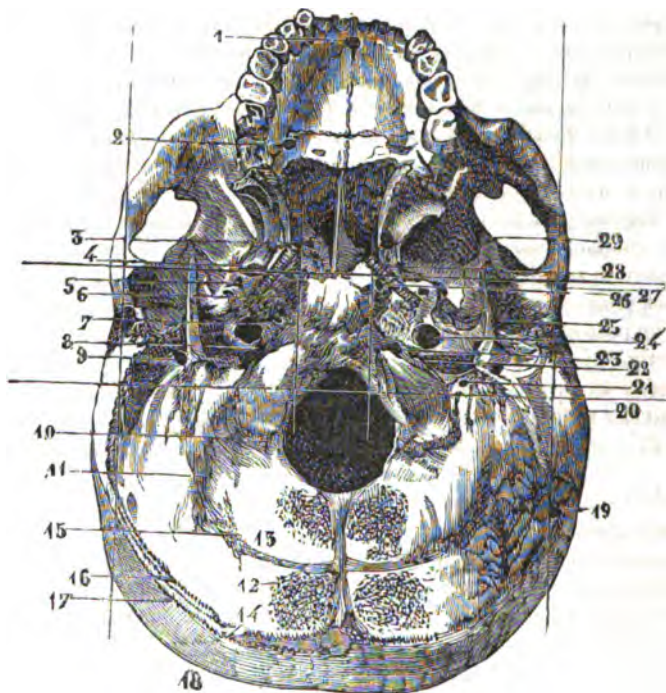


Fig. 133.—Superficie exterior de la base del craneo.

1. Agujero palatino anterior. — 2. Conducto palatino posterior. — 3. Agujero ptérigo-palatino. — 4. Agujero oval. — 5. Agujero redondo menor. — 6. Agujero rasgado anterior. — 7. Superficie rugosa del vértice del peñasco donde se inserta el músculo peristafilino interno. — 8. Agujero rasgado posterior derecho. — 9. Agujero estilo-mastoideo. — 10. Agujero condileo posterior. — 11. Insercion del músculo oblicuo menor. — 12. Insercion del complexo mayor. — 13. Insercion del músculo recto menor posterior. — 14. Linea curva superior del occipital con la insercion del músculo occipital. —15. Linea curva inferior del occipital. — 16. Insercion del músculo esplenio. — 17. Insercion de los músculos trapecio y externo-cléido-mastoideo. — 18. Porcion del occipital sobre la linea curva superior. — 19. Agujero mastoideo. — 20. Apófisis mastóides. — 21. Apófisis yugular del occipital donde se inserta el músculo recto lateral. — 22. Agujero rasgado posterior izquierdo. — 23. Agujero condileo anterior. — 24. Orificio inferior del conducto carotideo. — 25. Cisura de Glasser. — 26. Agujero vidiano. — 27. Tubérculo zigomático. — 28. Porcion cartilaginosa de la trompa de Eustaquio. — 29. Fosa navicular donde se inserta el peristafilino externo. Observánse tambien en la figura dos líneas trasversales sin números: la bizigomática y la bimastóidea, y dos líneas antero-posteriores á cada lado de la línea media: una va desde la apófisis mastóides hasta el tubérculo zigomático, y la otra desde el condilo á la apófisis pterigóides. (*Véase* la descripcion.)

2.° A los lados de la línea media, se encuentran rugosidades y depresiones, eminencias y agujeros, todo colocado de un modo muy irregular. Para estudiar con cuidado estos detalles, indicaré algunos puntos de partida.

A los lados del agujero occipital, y sobre una línea trasversal que puede llamarse *línea condilomastoidea*, se notan tres eminencias óseas (*Veáse* fig. 133), de las cuales la más próxima al agujero es el *condilo del occipital*; la más externa, la ***apófisis mastóides***, cuyo desarrollo es muy vario segun los individuos, y la media es la ***apófisis yugu-***

lar donde se inserta el músculo recto lateral (21). De cada una de estas eminencias parte una línea hácia atrás y adentro, describiendo una curva de concavidad interna: la que parte de la apófisis mastoides, concluye en la protuberancia occipital externa, constituyendo la línea curva occipital superior (14); la que sale de la apófisis yugular y termina en la parte media de la cresta occipital externa, constituye la línea curva occipital inferior (15); en fin, la que nace en los condilos forma los bordes del agujero occipital. Inmediatamente por detrás de la línea trasversal que reune estas eminencias, se encuentran dos depresiones: una interna entre el condilo y la apófisis yugular, la fosa condílea posterior, en cuyo fondo suele haber un agujero pequeño, agujero condíleo posterior (10), que da paso á una vena; la otra externa, entre las apófisis yugular y mastóides, la ranura digástrica, donde se inserta el músculo del mismo nombre.

Si examinamos con algun cuidado la region que se encuentra delante de la línea condilomastoídea, se nota á cada lado de la superficie basilar del occipital un cuadrilátero cuyos cuatro ángulos y cuatro lados están perfectamente marcados. El lado posterior lo forma la línea condilomastoidea; el anterior, la raiz trasversa de la apófisis zigomática, prolongada sobre la apófisis pterigóides; el externo, por la raiz longitudinal de la apófisis zigomática prolongada hasta la apófisis zigomática, limitando la fosa temporal, y el lado externo un poco oblícuo por el borde de la apófisis basilar, que se extiende desde la apófisis pterigóides al condilo.

Los ángulos están formados por cuatro eminencias: la apófisis mastóides, determina el ángulo posterior externo; el condilo del occipital, el posterior interno; el tubérculo zigomático (27), el ángulo anterior externo; la apófisis pterigóides, el anterior interno.

Los lados de este cuadrilátero son iguales, midiendo cada uno cuatro centímetros en una cabeza regularmente adulta.

Ademas, nótanse dos líneas salientes que cruzan el cuadrilátero: una va desde la apófisis mastóides á la apófisis pterigóides, formada de detrás á delante por la apófisis mastóides, la apófisis estilóides, la espina del esfenóides, por una línea que va al ala externa de la apófisis pterigóides y por la apófisis pterigóides; la otra línea, saliente tambien, corre del tubérculo zigomático al condilo, y está formada de delante atrás, por la rama de bifurcacion inferior de la raiz longitudinal de la apófisis zigomática, por el borde externo de la pared anterior del conducto auditivo externo, por la apófisis estilóides y por el condilo.

Estas dos líneas, formadas por una serie de eminencias y apófisis, cruzándose en medio del cuadrilátero, lo dividen en cuatro triángulos, en cada uno de los cuales se encuentran agujeros, depresiones y superficies.

La apófisis vaginal es el punto donde se reunen los vértices de los cuatro triángulos. El *triángulo anterior*, mayor que los demas, presenta hácia fuera la cavidad glenoidea en cuyo fondo se halla la cisura de Glasser (25), (arteria timpánica, músculo externo del martillo y apófisis de Raw); y por dentro el agujero oval (4), (nervio maxilar inferior, y arteria meníngea menor), detrás del que se ve el agujero esfeno-espinoso ò redondo menor (5), (arteria meníngea media). El *triángulo posterior*, mucho más pequeño, presenta un agujero en el fondo de una fosa, llamado agujero estilomastoídeo (9), (nervio facial, arteria estilomastoídea). El *triángulo externo*, tambien muy pequeño, sólo contiene el orificio externo del conducto auditivo externo. El *triángulo interno*, está formado por la parte interna de la cara inferior del peñasco, y por las suturas que le unen con el occipital y el esfenóides; presenta el agujero rasgado posterior (22) detrás del peñasco (nervios glosofaríngeo, pneumogástrico, espinal, arteria meníngea posterior, vena yugular interna); el agujero rasgado anterior (6) al nivel del vértice del peñasco, cerrado por una lámina fibrosa que atraviesa el nervio vidiano y una rama de la arteria faríngea inferior; la porcion ósea de la trompa de Eustaquio (28), el orificio del conducto del músculo interno del martillo, y el orificio externo del conducto de la cuerda del tambor. Al nivel de la superficie que reune el borde anterior del peñasco

con las grandes alas del esfenóides, y sobre la cara inferior del peñasco, se encuentra de dentro á fuera; la superficie de insercion del músculo peristafilino interno (7); el orificio inferior del conducto carotídeo (24) (arteria carótida interna y filetes del gran simpático); el acueducto del caracol (pequeña arteria procedente de la faríngea inferior y pequeña vena), y el golfo de la vena yugular interna, que aloja el seno de dicho vaso. Tambien se encuentra en este triángulo, delante del condilo, la fosa condílea anterior y el agujero del mismo nombre, por el que pasa el nervio hipogloso mayor, y algunas veces una pequeña rama de la arteria faríngea inferior.

Porcion facial de la cara inferior de la base del cráneo. — Esta porcion está situada delante de la línea trasversal *bizigomática*, que forma, como ántes hemos visto, el lado anterior del cuadrilátero que se halla detrás de ella. Esta línea pasa inmediatamente por detrás de las apófisis pterigóides y de las fosas nasales:

1.° En la línea media, y de atrás adelante, se encuentran: la cresta de la cara inferior del esfenóides, la lámina perpendicular del etmóides y la espina nasal del frontal.

2.° A los lados, é inmediatamente junto á la línea media, presenta un canal de concavidad inferior, que forma la bóveda de las fosas nasales, constituido por la lámina cribosa del etmóides, la apófisis esfenoidal del palatino y el cuerpo del esfenóides; hácia fuera, la parte inferior de las masas laterales del etmóides y la apófisis pterigóides; más afuera, una cresta, que partiendo de la apófisis pterigóides, se dirige afuera y adelante formando parte de la hendidura esfenomaxilar. Delante de esta cresta, se encuentra la pared superior de la órbita formada por el frontal y las pequeñas alas del esfenóides; una porcion de la pared interna de la órbita formada por el etmóides, y otra porcion de la pared externa formada por las grandes alas del esfenóides. Tambien se encuentran por dentro, los agujeros orbitarios internos, y por detrás el agujero óptico y la hendidura esfenoidal: detrás de la cresta que acabamos de indicar, encuéntrase una superficie lisa, separada de la fosa temporal por otra cresta que va desde la precedente á la raíz trasversa de la apófisis zigomática, que puede considerarse como una rama de bifurcacion de la raíz trasversa de dicha apófisis. Esta superficie lisa da insercion al músculo pterigoídeo externo.

Cuadro de las apófisis, eminencias y rugosidades de la porcion cervical de la cara inferior de la base del cráneo y de los músculos que en ellas se insertan.

A. — POR DETRÁS DE LA LÍNEA CONDILOMASTOÍDEA.

1.° Línea curva superior del occipital........	Músculos occipital, trapecio, externo-cleidomastoídeo, esplenio.
2.° Línea curva inferior y debajo de ella......	Músculo complexo mayor, complexo menor, recto mayor posterior de la cabeza y oblícuo menor.
3.° Espacio rugoso debajo de la línea curva inferior..............................	Recto menor posterior de la cabeza.

B.— POR DELANTE DE LA LINEA CONDILOMASTOÍDEA.

1.° Entre los dos cuadriláteros:	
Superficie basilar......................	Músculos anteriores mayor y menor de la cabeza.
2.° Cuadrilátero:	
Angulo posterior externo...............	Apófisis mastóides. Músculo complexo menor.
Angulo posterior interno................	Condilo.
Angulo anterior externo.................	Tubérculo zigomático. Ligamento lateral externo de la articulacion témporomaxilar.
Angulo anterior interno................	Apófisis pterigóides.
Borde anterior.........................	Raíz trasversa de la apófisis zigomática.
Borde posterior........................	Apófisis yugular. Recto lateral menor. Ranura digástrica. Músculo digástrico.

Borde interno........................	Reborde de la apófisis basilar.
Borde externo........................	Raiz longitudinal de la apófisis zigomática.
Diagonal desde el tubérculo zigomático al cóndilo........................	Apófisis estilóides. Ramillete de Riolano.
Diagonal desde la apófisis mastóides á la apófisis pterigóides..................	Apófisis vaginal, espina del esfenóides. Ligamento esfenomaxilar. Músculo externo del martillo.

Cuadro de las arterias, venas y nervios que pasan por los agujeros y hendiduras del cráneo.

La indicacion de los órganos se hace de delante atrás.

1.° — ARTERIAS.

Superficie interior.

1.°	Arteria etmoidal anterior (meníngea anterior)........................	Agujero orbitario interno anterior.
2.°	Arteria etmoidal posterior (meníngea anterior)........................	Agujero orbitario interno posterior.
3.°	Arteria oftálmica....................	Agujero óptico.
4.°	Arteria carótida interna................	Conducto carotídeo.
5.°	Arteria meningea media...............	Agujero redondo menor.
6.°	Ramo de la meningea media............	Hiatus de Falopio.
7.°	Arteria meníngea menor...............	Agujero oval.
8.°	Ramo de la faringea inferior...........	Agujero rasgado anterior.
9.°	Ramo de la vertebral..................	Conducto auditivo interno.
10.	Ramo de la faringea inferior............	Acueducto del vestíbulo.
11.	Ramo de la faringea (meníngea posterior.)..	Agujero rasgado posterior.
12.	Arteria mastoídea....................	Agujero mastoídeo.
13.	Arteria vertebral.....................	Agujero occipital.
14.	Ramo de la faríngea inferior, algunas veces.	Agujero condíleo anterior.
15.	Arteria parietal (de la occipital)..........	Agujero parietal.

Superficie exterior.

16.	Arteria estilomastoídea................	Agujero estilomastoídeo.
17.	Ramo de la faríngea inferior...........	Acueducto del caracol.
18.	Arteria timpánica....................	Cisura de Glasser.

2.° — VENAS.

Casi todas las arterias citadas van acompañadas de una ó dos venas, que toman sus mismos nombres y pasan por los mismos agujeros: sólo indicaremos aquí las que pasan por diferentes agujeros, y son:

1.°	Vena oftálmica......................	Hendidura esfenoidal.
2.°	Vena yugular interna.................	Agujero rasgado posterior.

La mayor parte de las venas que atraviesan los agujeros del cráneo, comunican con los senos de la cavidad craneal y establecen una comuninacion entre los sistemas extracraneal é intracraneal, por lo que se llaman tambien *venas emisorias;* pero este nombre ha sido aplicado por Sartorini, especialmente á la vena que pasa por el agujero parietal.

3.° — NERVIOS.

Filete etmoidal del ramo nasal del nervio oftálmico................................	Hendidura etmoidal.
1er. par. Nervio olfatorio...................	Agujeros de la lámina cribosa.
2.° par. Nervio óptico......................	Agujero óptico.
3er. par. Nervio motor ocular comun..........	Hendidura esfenoidal.
4.° par. Nervio patético....................	Idem.

5.° par. Nervio trigémino. Oftálmico. lagrimal..	Hendidura esfenoidal.
frontal. ...	Idem.
nasal.	Idem.
Nervio maxilar superior.	Agujero redondo mayor.
Nervio maxilar inferior.	Agujero oval.
6.° par. Nervio motor ocular externo.	Hendidura esfenoidal.
Nervios petrosos superficiales mayor y menor (7.° par)...................... Nervios petrosos menores profundos, interno y externo (9.° par)................	Hiatus de Falopio y canal de la cara anterior del peñasco.
Nervio vidiano (7.° y 9.° par)...........	Agujero rasgado anterior.
7.° par. Nervio facial......................	Conducto auditivo interno.
8.° par. Nervio auditivo....................	Idem.
9.° par. Nervio glosofaríngeo................	Agujero rasgado posterior.
10.° par. Nervio pneumogástrico.	Idem.
11.° par. Nerio espinal.....................	Idem.
12.° par. Nervio hipogloso mayor.............	Agujero condiloo anterior.

IV. — DESARROLLO DEL CRÁNEO.

Muy al principio de la vida embrionaria, aparece el cráneo en forma de vesícula membranosa que va aumentando poco á poco, y en la que se desarrollan los puntos de osificacion que dejamos indicados en la descripcion particular de cada hueso: los de la bóveda preceden á los de la base, segun Meckel y Blandin, pero estos últimos se desarrollan con más rapidez, de manera que en la época del nacimiento, la osificacion de la base es casi completa, al paso que los huesos de la bóveda aún se hallan separados por membranas.

Del cráneo al tiempo de nacer. — En el momento de nacer, el cráneo presenta particularidades muy interesantes.

Sus diámetros son: el occipitofrontal, de once centímetros y medio; el biparietal, medido del borde inferior de un parietal al opuesto, de nueve centímetros á nueve y medio; el vertical mide lo mismo que este último. Los dos primeros diámetros, pueden disminuir algun tanto por la compresion lateral de la cabeza.

Una membrana fibrosa forma la trama en la cual se desarrollan los huesos del cráneo: durante su osificacion son muy vasculares, y están formados por agujas óseas, especialmente los de la bóveda, que se irradian desde el centro á la circunferencia, lo mismo que los vasos que las acompañan, cuya disposicion respecto de estos últimos ha demostrado Haller. M. Paul Dubois, ha demostrado tambien la gran vascularidad de los huesos del cráneo al tiempo de nacer, haciendo trasudar pequeñas gotas de sangre, por medio de la compresion, á los huesos despojados del pericráneo. M. Dubois dice haber visto que una inyeccion practicada en los vasos de un niño, salir en pequeñas gotas á la superficie de los huesos del cráneo despojados del periostio. Valleix en 1835 y 1836 ha visto tambien trasudarse una inyeccion por la superficie de estos huesos.

En este momento, es decir, al nacer, los huesos de la bóveda craneal son muy delgados y forman lo que ha de ser más adelante la lámina interna.

Numerosos vasos salen del hueso, se extienden por su superficie externa y se mezclan con una sustancia blanda, celulosa, situada entre el hueso y el pericráneo. Segun Valleix, este tejido celulovascular se osifica poco más tarde para formar el *diploe;* más adelante, se osifica á su vez la lámina externa. La osificacion, pues, tiene lugar de dentro á fuera; esta especie de desarrollo explica, segun Valleix, la formacion del rodete óseo en el cefalomatoma, que no es más que un tumor sanguineo, desarrollado en la trama celulovascular de la superficie externa de estos huesos, que impide en el punto donde se presenta la formacion de la lámina externa.

Los bordes dentados de los huesos de la bóveda del cráneo, van á encontrarse los unos con los otros, apretándose los dentellones más ó ménos para engranarse recíprocamente; pero como los huesos se osifican del centro á la circunferencia, resulta que

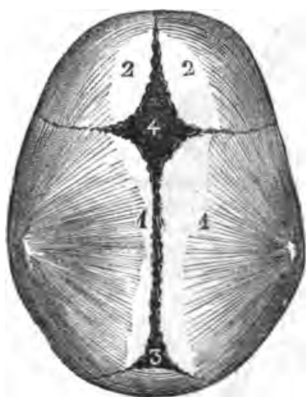


FIG. 134. — Bóveda del cráneo en el feto.

1, 1. Parietales. — 2, 2. Frontales. — 3. Fontanela posterior. — 4. Fontanela anterior.

los ángulos, por estar más léjos del centro, son los últimos que se osifican, siendo reemplazados durante cierto tiempo por unos espacios membranosos que constituyen las *fontanelas*. La *anterior* es alargada, espaciosa, de tres á cuatro centímetros al tiempo de nacer; está formada por los ángulos de los parietales y las dos mitades del frontal (4). La posterior, triangular, está ya casi cerrada, siendo una depresion formada por el ángulo superior del occipital que se mete debajo de los parietales (3). Las fontanelas laterales, triangulares y pequeñas, se encuentran en el punto de reunion de la porcion mastoídea del temporal, con el parietal y el occipital. La fontanela anterior es la que persiste más tiempo, casi hasta la edad de cuatro años. Despues de la reunion de los dentellones de los huesos del cráneo, queda en las suturas una membrana llamada *cartílago sutural:* esta membrana, descubierta por Hunauld en 1730 y estudiada por Ferrein en 1744, se encuentra entre todos los huesos, excepto entre los huesecillos del oido y entre el occipital y el esfenóides. El cartílago sutural se adhiere al periostio y á la duramadre, destruyéndose por la maceracion.

Base del cráneo en el niño.

La base del cráneo no ha sido estudiada por los autores más que en el adulto, pero no obstante, importa mucho hacer notar que las diversas partes de esta region del esqueleto son muy diferentes en el niño, y sobre todo al tiempo de nacer.

Examinando la base del cráneo de un niño reciennacido (fig. 135), lo primero que se nota es la carencia de las partes salientes, la disminucion del diámetro trasversal y la separacion que existe entre el agujero occipital y las fosas nasales.

1.° Hemos observado en la base de los adultos, numerosas partes salientes: apófisis pterigóides, estilóides, vaginales, mastóides y cóndilos del occipital. En el niño, especialmente durante el curso del primer año, estas eminencias faltan, presentando la base del cráneo una superficie casi uniforme, y esta carencia de eminencias, implica necesariamente la ausencia de las depresiones correspondientes. Así es que en el niño, la cavidad glenoídea del temporal apénas existe, lo cual se concibe, pues faltan la apófisis vaginal y la raíz trasversa de la apófisis zigomática: las fosas condíleas tampoco existen, porque se forman más tarde, entre los cóndilos del occipital y la apófisis yugular que tambien faltan: igualmente, en el niño, los agujeros condíleos anteriores y posteriores están situados á la flor de la cabeza; lo mismo el agujero estilomastoídeo que es muy superficial, y se halla casi hácia fuera del cráneo en el feto, miéntras que en el adulto está colocado en el fondo de una fosa, limitada por las apófisis, mastóides, estilóides y

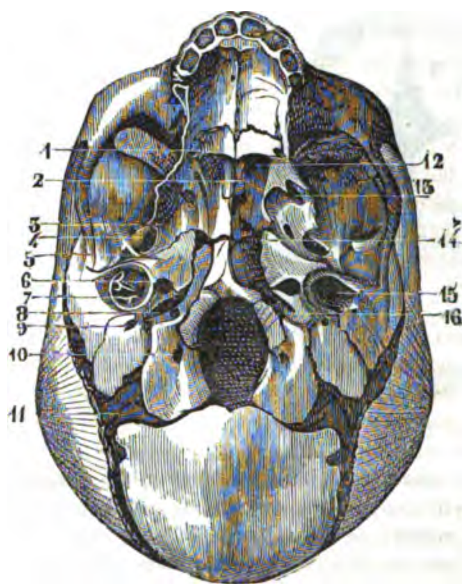


Fig. 135.—Base del cráneo en el feto de término.

1. Conducto palatino posterior. — 2. Parte posterior del vómer. — 3. Agujero vidiano. — 4. Agujero oval. — 5. Agujero redondo menor. — 6. Agujero carotídeo. — 7. Círculo timpánico en el que se observan la membrana del tambor y los huesecillos del oido. — 8. Agujero rasgado posterior. — 9. Agujero estilomastóideo. — 10. Agujero condíleo posterior. — 11. Fontanela lateral. — 12. Orificio posterior de las fosas nasales. — 13. Fosa de la apófisis pterigóides. — 14. Cartílago que separa el occipital y el esfenóides. — 15. Conducto auditivo externo. — 16. Agujero condíleo anterior.

yugular, eminencias todas, que faltan en el feto, y por consiguiente tambien la ranura digástrica, situada ordinariamente en la cara interna de la apófisis mastóides. Lo que acabamos de decir, hace comprender la facilidad con que el nervio facial puede ser comprimido por el forceps ántes de la salida del cráneo en el momento del parto: si la apófisis mastóides existiese en esta edad, semejante compresion no podria producirse.

2.° En el niño, el diámetro trasversal de la base del cráneo es tan corto, que el conducto auditivo externo mira casi directamente hácia abajo, en vez de mirar hácia fuera como en el adulto; parece que el pabellon del niño se inclina, por decirlo así, debajo del cránéo. Resulta de este encogimiento, que la membrana del tímpano (7) es visible en la figura 135, miéntras que más tarde se levanta para mirar afuera y un poco abajo. Esta posicion del conducto auditivo dura poco, pues en seguida se desarrolla hácia su orificio externo, miéntras que en el niño casi está reducido á un anillo óseo, *círculo timpánico* (7). A medida que el niño crece, la membrana del tímpano va como penetrando en el conducto auditivo.

3.° En fin, puede notarse el espacio considerable que existe entre el agujero occipital y las fosas nasales: resulta que en el niño reciennacido, la parte posterior de las fosas nasales es muy ancha, lo cual tiene su objeto, pues esta region le es indispensable para respirar al tiempo de mamar. Antes de concluir este artículo, haremos notar que el encogimiento y oblicuidad hácia abajo y fuera de los apófisis pterigóides, produce necesariamente una disminucion hácia arriba de las fosas nasales.

Progresos del desarrollo en el adulto. — Despues de na-

cer, despues de la formacion de las suturas y la desaparicion de las fontanelas, los huesos del cráneo continúan creciendo; cada uno tiene una circulacion venosa independiente. La cavidad craneal puede aumentar, y por consiguiente los huesos desarrollarse en tanto que existan las suturas. Esta es la opinion de Gall, adoptada por M. Malgaigne. Se nota, en efecto, que cuando las suturas del cráneo se sueldan pronto, queda impedido el desarrollo del cerebro, como MM. Requin, Richet y Trousseau lo han visto en un caso.

A la edad de treinta y cinco á cuarenta años, las suturas se osifican, de modo que todos los huesos de la bóveda craneal se reunen para formar uno sólo y al mismo tiempo que el cartilago sutural es invadido por la osificacion, los conductos venosos de cada hueso se ponen en comunicacion con los de los huesos inmediatos á traves de las suturas. A partir de esta época, la cavidad craneal no aumenta más, pero tienen lugar otros fenómenos.

Modificacion de los huesos del cráneo en el anciano. — En el anciano, el cerebro participa del movimiento de retraccion de la mayor parte de los órganos, disminuye de volúmen, y aunque la serosidad subaracnoidea llena la cavidad, se observa, no obstante, una tendencia al vacío que atrae hácia el centro los huesos del cráneo; la lámina interna, efectivamente cede, y como se interna en dicha cavidad, se separa de la lámina externa, las células del diploe se ensanchan y los huesos aumentan de espesor. Esto se observa igualmente, como lo indicó M. A. Andral en 1836, en los cráneos de los individuos convalecientes de hidrocéfalo. En algunos ancianos, la lámina externa sigue el movimiento de retraccion de la interna, el cráneo adelgaza y la cabeza disminuye de volúmen; en otros, el diploe es reabsorbido con desigualdad, la lámina se deprime fuertemente en algunos puntos formando depresiones más ó ménos profundas en cuyos puntos adquieren los huesos una fragilidad extrema.

Huesos wormianos. — Un médico de Copenhague, Wormius, se dice fué el primero en describir estos huesos que han conservado su nombre. Los huesos wormianos son pequeños, irregulares, su número y volúmen varía segun los individuos así como el sitio en que se encuentran. Se sabe, no obstante, que sólo se hallan en la bóveda del cráneo, en medio de las suturas dentadas: muy raros en la sutura fronto-parietal, se encuentran algunas veces en la biparietal, con más frecuencia en la lambdoidea, y con mucha más se observa uno en la reunion de los dos parietales con el occipital; este es el hueso *epactal* ó hueso wormiano propiamente dicho.

Estos huesos presentan la misma estructura y el mismo desarrollo que los planos de la bóveda del cráneo siendo huesos accidentales que la mayor parte de los anatómicos consideran como puntos suplementarios de osificacion.

§ 3. — Cara.

Los huesos que constituyen la cara, son catorce: trece se articulan entre sí y forman una mandíbula adherida al cráneo: la mandíbula superior.

La mandíbula inferior está formada por un solo hueso.

Pómulo.	Hueso propio de la nariz.	Concha inferior.	Vómer.	Concha inferior.	Hueso propio de la nariz.	Pómulo.
	Unguis.				Unguis.	
	Maxilar superior.				Maxilar superior.	
	Palatino.				Palatino.	
			Maxilar inferior.			

I. — MAXILAR SUPERIOR.

Posicion.—*Colóquese hácia abajo el borde alveolar, hácia dentro la concavidad de este borde, y delante su porcion más delgada.*

Hueso irregular, colocado en el centro de la mandíbula superior, alrededor del cual se agrupan todos los demas huesos que con él concurren á la formacion de dicha mandíbula. Se articula por dentro, con la concha inferior y el vómer; por fuera, con el pómulo ó malar; por arriba, con el unguis; tambien se articula por su parte más superior, con dos huesos del cráneo: el frontal y el etmóides.

Consideraré en este hueso dos caras y cuatro bordes: una cara interna que mira á las fosas nasales y presenta una eminencia, *apófisis palatina;* una cara externa, prominente, de forma de pirámide triangular y ahuecada por una cavidad; un borde anterior, el más largo; un borde posterior, el más grueso; un borde superior irregular y delgado y un borde inferior lleno de cavidades ó *alvéolos.*

Cara interna.— Presenta en la union del cuarto inferior con los tres cuartos superiores la *apófisis palatina* (9), que no alcanza más que á los dos tercios anteriores; prolongacion considerable que se articula con la del lado opuesto para formar la bóveda palatina y el suelo de las fosas nasales. El borde posterior de esta apófisis, rugoso, se articula con la lámina horizontal del palatino; en su parte anterior se encuentra una eminencia ósea, *espina nasal anterior* (4). Su borde interno, rugoso, muy ancho, presenta una cresta que forma con la del lado opuesto una ranura en la que encaja el vómer; este borde, en su parte anterior, que es la más ancha, presenta un agujero claramente perceptible, por su cara superior, que termina en un canal por la parte inferior, que se confunde con el del lado opuesto, para formar el *conducto palatino ante-*

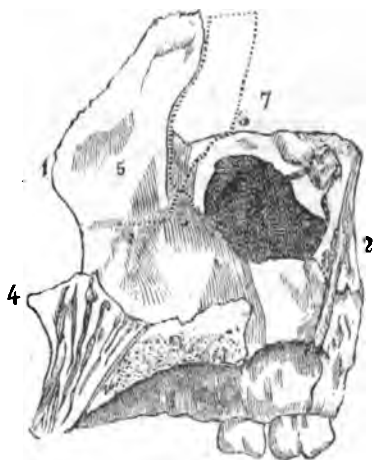


Fig. 136. — Cara interna del maxilar superior derecho.

1. Borde anterior. — 2. Borde posterior. — 3. Borde superior. — 4. Espina nasal anterior é inferior. — 5. Apófisis ascendente. — 6. Parte inferior del canal lagrimal. — 7. Puntuacion que indica los límites del hueso unguis, con una prolongacion inferior que se articula por encima del número 6 con la apófisis lagrimal de la concha inferior.—Entre el 6 y el 8 se ve el orificio del seno maxilar, y la línea de puntos indica la articulacion de la concha inferior. — 8. Canal que forma con el palatino el conducto palatino posterior. — 9. Apófisis palatina que presenta un canal dirigido abajo y delante que concurre á formar el conducto palatino anterior.

rior (9), sencillo por el lado de la bóveda palatina y bifurcado por el lado de las fosas nasales (*a*), por donde pasa el nervio esfenopalatino interno y una rama de la arteria esfenopalatina. La cara superior de esta apófisis, que forma el suelo de las fosas nasales, es cóncava y lisa; la cara inferior es rugosa, forma la bóveda palatina y se prolonga hasta el borde alveolar.

Encima de la apófisis palatina, la cara interna de este hueso presenta de delante atrás: 1.° la cara interna de la *apófisis ascendente* del maxilar superior (5); 2.° un surco que forma parte del *conducto nasal* (6); 3.° el orificio del *seno maxilar;* 4.° una superficie rugosa, vertical, por la que se articula con el palatino (8). La apófisis ascendente presenta en su parte inferior y media dos superficies deprimidas y lisas que forman parte, la inferior del canal inferior, la superior del canal medio de las fosas nasales; presenta tambien dos líneas rugosas anteroposteriores: una, situada entre las dos superficies deprimidas, que se articula con la concha inferior; la otra, situada más arriba cerca del vértice, se articula con la concha media. El surco que concurre á formar el conducto nasal, es muy profundo, más estrecho en su parte media que en sus extremidades, ligeramente cóncavo hácia atrás, y de doce á catorce milímetros de longitud; su parte inferior llega hasta el canal inferior de las fosas nasales. Los dos bordes del surco se articulan por arriba con el unguis (7); por abajo con la concha inferior (6), que completa el conducto nasal. El orificio del seno maxilar es bastante ancho, tanto que puede introducirse por él la punta del dedo; pero cuando el hueso está articulado, es mucho más pequeño, porque lo estrecha por la parte inferior la concha inferior; por arriba el etmóides; por delante el unguis, y en la parte posterior, el palatino. Este orificio presenta en su parte inferior una hendidura en la que es recibida la lámina vertical del palatino: da entrada á una cavidad, *seno maxilar ó cueva de Higmoro*, de forma de pirámide triangular, cuya base corresponde á la abertura; el vértice determina una eminencia sobre la cara externa del hueso, y las tres caras corresponden á las caras

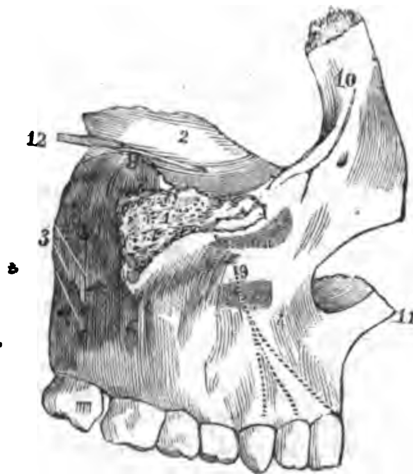


Fig. 137. — Cara externa del maxilar superior derecho.

1. Tuberosidad malar. — 2. Cara orbitaria de la pirámide del maxilar. — 3. Borde posterior del hueso y agujeros que dan paso á los nervios dentarios posteriores y á ramos de la arteria alveolar. — 4. Fosa canina é insercion del músculo canino.— 6. Borde inferior de la pirámide del maxilar. — 7. Borde anterior de la pirámide que concurre á la formacion del borde de la órbita. — 8. Canal suborbitario y arteria suborbitaria. — 9. Agujero suborbitario: la línea de puntos indica el trayecto interno del nervio dentario anterior. — 10. Apófisis ascendente del maxilar superior. — 11. Espina nasal anterior inferior.— 12. Arteria suborbitaria.

(a) Es decir, que tiene la figura de una Y griega.

análogas que se encuentran en la superficie externa; se observan en esta cavidad algunos tabiques óseos, irregulares, pequeños, y poco marcados; tambien se notan en algunos casos, las raíces de los molares que suben hasta ella; esta cavidad en el estado fresco, está revestida por la mucosa pituitaria y comunica con las fosas nasales. La superficie rugosa, situada detrás del seno, se articula con el palatino y presenta muchas veces en su parte posterior un canal que, dirigiéndose hácia la bóveda palatina, concurre á formar el conducto palatino posterior.

Cara externa. — Esta cara presenta una eminencia en forma de pirámide triangular, cuyo desarrollo está en relacion con el del seno maxilar: el vértice, rugoso, ó *apófisis malar* (1), se articula con el pómulo. Las tres caras y los tres bordes de esta pirámide se continúan directamente con las tres caras y tres bordes del malar. El borde inferior de la pirámide se pierde redondeándose hácia el primero ó segundo de los molares mayores (6); el borde anterior (7) concurre á formar el borde orbitario (*a*); el borde posterior concurre á formar la hendidura esfenomaxilar. La cara superior (7) de esta pirámide ó suelo de la órbita (2), formada por la delgada pared superior del seno maxilar, presenta en su mitad posterior un canal, *canal infraorbitario* (8), que en forma de ranura infraorbitaria, atraviesa el borde anterior de la pirámide y se abre en la cara anterior por un orificio, *agujero infraorbitario* (9). Por el surco, el canal y el agujero pasan el nervio maxilar superior y la arteria infraorbitaria. En el canal infraorbitario, se encuentra la embocadura de un pequeño conducto que desciende hácia los dientes incisivos y caninos por el espesor de la pared anterior del seno; es el *conducto dentario anterior*, que aloja el nervio dentario anterior y una pequeña arteria procedente de la suborbitaria. La cara anterior de la pirámide es muy ancha; se encuentra en ella el agujero infraorbitario (9), y debajo una depresion, la *fosa canina* (4), donde se inserta el músculo canino por debajo del expresado agujero. Presenta adelante y arriba, la cara externa de la apófisis ascendente, en la que se inserta el elevador comun del ala de la nariz y del labio superior; adelante y abajo la eminencia canina, y por dentro de esta eminencia, una depresion llamada *fosa mirtiforme* (*b*). La cara posterior, cóncava hácia fuera, convexa y ancha por dentro, cuyo paraje se llama *tuberosidad maxilar*, forma la pared posterior del seno, y parte de los fosas zigomática y pterigomaxilar. Está surcada por canales irregulares y atravesada de agujeros (3) cuyo número varía: estos canales y agujeros alojan los nervios dentarios posteriores y varias ramas de la arteria alveolar.

Borde anterior. — El más largo de todos, ofrece de abajo arriba: 1.° la parte anterior de la apófisis palatina que forma el borde interno de la fosa mirtiforme; 2.° la espina nasal anterior (1); 3.° un borde cóncavo hácia dentro, que concurre á formar la abertura anterior de las fosas nasales; 4.° el borde anterior de la apófisis ascendente (10) que se articula con los propios de la nariz. Nótase que esta apófisis ascendente tiene la forma de una pirámide triangular aplanada lateralmente, y presenta una base confundida con el hueso, un vértice superior que se articula con el frontal, una cara externa que forma parte de la cara externa del hueso, una cara interna que tambien forma parte de la interna del hueso, una cara posterior, estrecha, que forma el surco del conducto nasal, un borde anterior que se articula con los propios de la nariz, y un borde interno y otro externo que forman los dos bordes del conducto nasal (*c*).

Borde posterior. — Redondeado, grueso, por su mitad superior, forma la pared anterior de la fosa pterigomaxilar, por su parte inferior se articula con la apófisis piramidal del palatino.

Borde superior. — Presenta de delante atrás: 1.° el vértice rugoso de la

(*a*) Da insercion al músculo elevador propio del labio superior.
(*b*) En la que se inserta el músculo mirtiforme.
(*c*) Este borde se divide en dos labios, el externo libre, y el interno se articula con el borde anterior del unguis.

apófisis ascendente ; 2.° la extremidad superior del conducto nasal; 3.° las rugosidades que separan el suelo de la órbita de la pared interna del maxilar y que se articulan de delante atrás con el unguis, y con el etmóides.

Borde inferior. — Está sembrado de agujeros, *alveolos*, más anchos los posteriores que los anteriores, cuyos fondos presentan tantas prolongaciones huecas como raíces tienen los dientes correspondientes.

Desarrollo. — No están acordes los anatómicos sobre el desarrollo de este hueso. Hé aquí cómo le explica M. Cruveilhier:

«1.° Una primera cisura, que puede llamarse *cisura incisiva*, se observa al lado de la bóveda palatina; cae sobre el tabique que separa el alveolo del canino del alveolo del incisivo lateral, se continúa por detrás hasta el conducto palatino anterior, y por arriba se prolonga por la cara interna de la apófisis ascendente. Esta cisura no es perceptible más que sobre la cara interna del maxilar superior; en la cara externa del hueso no existe ó se borra tan pronto, que no vuelve á encontrarse más. La porcion del hueso maxilar circunscrita por esta cisura, contiene los dos dientes incisivos y representa el *hueso incisivo* ó intermaxilar de los animales. En el labio leporino al nivel de esta cisura, es donde tiene lugar la solucion de continuidad. Parece, pues, probable que esta parte anterior del hueso maxilar se desarrolle por un punto especial.

»2.° Una segunda cisura no ménos constante se observa al nivel del conducto suborbitario, se prolonga, en forma de una pequeña sutura, hasta el orificio anterior de este conducto y se lá puede llamar *cisura suborbitaria.*»

El maxilar superior, uno de los huesos más precoces en su desarrollo, aparece de los treinta á treinta y cinco dias de la vida intrauterina, principiando la osificacion al nivel del arco alveolar.

El desarrollo de la parte anterior del maxilar superior por un punto especial, no parece hoy dudoso. Desde principios del siglo, Gœthe ha descrito la porcion anterior del maxilar superior con el nombre de *hueso incisivo* ó *intermaxilar*. Segun este autor, el hueso incisivo permanece aislado toda la vida en los cuadrúpedos, al paso que en el hombre se suelda al resto del hueso en el segundo mes de la vida intrauterina: el punto de reunion de estos huesos, es visible en la bóveda palatina en forma de sutura, dirigida oblicuamente desde el intervalo que separa los incisivos de los caninos, al conducto palatino anterior; corresponde precisamente á la division ósea que se observa algunas veces en los niños reciennacidos, y que siempre va acompañada del labio leporino. Despues de las indicaciones de Gœthe, los autores, casi unánimes, consideraron el labio leporino y esta division, como un obstáculo al desarrollo, por el que la sutura no podia tener lugar; pero despues de los admirables trabajos de I. Geoffroy-Saint-Hilaire y de M. Coste, no se puede ya dudar sobre este asunto.

En el feto y en el niño reciennacido, el maxilar superior tiene poca extension verticalmente; más tarde, el surco, al desarrollarse, aumenta las dimensiones de sus caras (*a*).

(*a*) El maxilar superior se articula con dos huesos del cráneo y siete de la cara, del modo siguiente: por el vértice de la apófisis ascendente, con la apófisis orbitaria interna del frontal; por la parte media del borde interno y cresta superior de la cara interna de la apófisis ascendente, con el etmóides; por el borde interno de la apófisis palatina, con su compañero dejando una ranura para recibir el vómer, y formando el conducto palatino anterior; por el borde posterior de la apófisis palatina, rugosidades que se encuentran por detrás de la cueva de Higmoro y parte posterior del borde interno orbitario, con la porcion horizontal, porcion vertical y cara anterior de la apófisis orbitaria del palatino; por la cresta inferior de la cara interna de la apófisis ascendente, y una ranura que se halla por debajo del seno maxilar, con la concha inferior que cierra dicho seno; por el borde anterior de la apófisis ascendente, con el propio de la nariz; por el borde posterior, lábio interno de dicha apófisis, con el borde anterior del unguis, formando el canal lagrimal por arriba, y el conducto nasal por abajo, y últimamente, por la tuberosidad malar, con el pómulo. (SIERRA.)

II. — CONCHA INFERIOR.

Posicion. — *Colóquese la cara convexa hácia dentro, su borde convexo irregular abajo, y la extremidad más aguda atrás.*

Este hueso está formado por una pequeña lámina ósea, redondeada, articulado con la apófisis ascendente del maxilar superior, el unguis, el orificio del seno maxilar, el palatino y el etmóides.



FIG. 138. — Cara cóncava ó externa de la concha inferior izquierda.

1. Apófisis nasal ó ascendente. — 2. Apófisis auricular ó descendente. — 3. Extremidad anterior.

Cara interna. — Convexa, mira al tabique de las fosas nasales.

Cara externa. — Cóncava, mira al canal inferior.

Borde inferior. — Grueso, libre, se halla situado en el canal inferior.

Borde superior. — Presenta rugosidades en sus dos extremos; para articularse con la apófisis ascendente del maxilar superior y con el palatino, y en su parte media dos apófisis delgadas: una anterior, *apófisis nasal* (1), vertical, pequeña, que se articula con la parte inferior del unguis y los bordes del conducto nasal, que completan; la otra posterior, más ancha, dirigida hácia abajo, *apófisis auricular* (2), se coloca sobre el orificio del seno maxilar que concurre á estrechar. Entre las dos apófisis del borde superior, se ven algunas rugosidades que se articulan con el etmóides.

Extremidad inferior. — Es un poco obtusa.

Extremidad superior. — Es muy aguda.

Desarrollo. — Este hueso se desarrolla por un punto de osificacion que se presenta al quinto mes despues del nacimiento. (Cruveilhier.)

III. — PÓMULO Ó MALAR.

Posicion. — *Colóquese hácia delante la cara convexa, abajo y delante la ancha superficie rugosa, triangular, que presenta para articularse con el maxilar superior.*

Este hueso se articula por abajo con el maxilar superior; por arriba con la apófisis orbitaria externa del frontal; por detrás con la apófisis zigomática, y por dentro con las grandes alas del esfenóides.

Más ó ménos prominente, segun los individuos, en los que determina la eminencia de las mejillas, este hueso presenta, tres caras, cuatro bordes y cuatro ángulos.

Cara anterior. — Convexa y lisa, da insercion á los músculos zigomáticos mayor y menor.

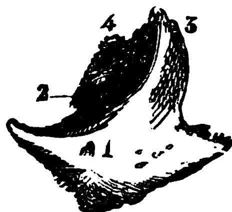


FIG. 139.—Cara anterior del pómulo izquierdo.

1. Agujero malar. — 2. Orificio orbitario del agujero malar por el lado de la órbita. — 3. Angulo superior. — 4. Apófisis orbitaria.

Cara posterior. — Cóncava, forma parte de las fosas temporal y zigomática.

Cara superior ú orbitaria. — Cóncava, concurre á formar las paredes inferior y externa de la órbita, y limita por delante la hendidura esfenomaxilar. La porcion del hueso que presenta esta cara, se llama *apófisis orbitaria* del hueso malar; el borde que termina en la apófisis está escotado en su parte media para formar la hendidura esfenomaxilar, articulándose por arriba con las grandes alas del esfenóides, y por abajo con el maxilar superior. La apófisis orbitaria es cóncava hácia arriba y adentro, como el borde de donde sale.

Borde anterior y superior. — Cóncavo y liso, concurre á formar el borde de la órbita.

Borde anterior é inferior. — Se articula lo mismo que los dos ángulos en que termina con la tuberosidad malar ó vértice de la pirámide que se encuentra en el maxilar superior.

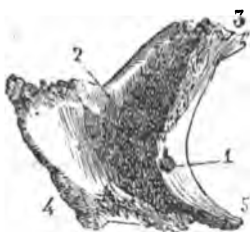


FIG. 140. — Cara posterior del pómulo izquierdo.

1. Orificio orbitario del agujero malar con la apófisis orbitaria. — 2. Orificio temporal del agujero malar. — 3. Angulo superior. — 4. Angulo inferior. — 5. Angulo anterior.

Borde posterior y superior. — Forma un ángulo casi recto, cuya mitad inferior, horizontal, se continúa con la apófisis zigomática, y la superior, casi vertical, se continúa con la línea del frontal que limita por delante la fosa temporal. Este borde da insercion á la aponeurósis temporal.

Borde posterior é inferior. — Casi horizontal y rugoso, da insercion por su parte posterior al músculo masétero.

Ángulo superior. — Alargado, vertical y grueso, se articula con la apófisis orbitaria externa del frontal.

Ángulo inferior. — Casi recto, se articula con la tuberosidad malar del maxilar superior; en este ángulo se encuentra un pequeño tubérculo, el *tubérculo malar* (4.)

Ángulo anterior. — Se articula con el maxilar superior concurriendo á formar el borde orbitario.

Ángulo posterior. — Corto y delgado, cortado en bisel á expensas del borde superior, se articula con el vértice de la apófisis zigomática.

Ordinariamente se encuentra en el hueso malar un conducto, *conducto malar* (1, 2) dividido en tres ramas que se abren por tres orificios en las caras cutánea, temporal y orbitaria; pero lo más frecuente es no encontrar más que uno ó dos agujeros, por los que pasan nervios y vasos.

Desarrollo. — Este hueso se desarrolla por un sólo punto de osificacion, que se presenta á los cincuenta dias de la vida intrauterina.

IV. — HUESO UNGUIS Ó LAGRIMAL.

Posicion. — *Colóquese hácia fuera la cara que presenta una cresta vertical, hácia abajo el corchete en que termina esta cresta, y hácia delante el canal que limita la misma eminencia.*

El unguis es una laminilla ósea, delgada y vertical, que separa la órbita de las fosas nasales. Presenta dos caras y cuatro bordes.

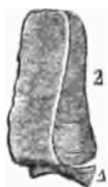


Fig. 141.—Cara externa del unguis derecho.

Se ve una cresta vertical que termina por abajo en un corchete, 1, concurriendo á limitar el orificio superior del conducto nasal.— 2. Borde anterior del hueso.

Cara interna. — Surcada por numerosos canalitos, concurre á formar la pared externa de las fosas nasales.

Cara externa. — Está provista de una cresta cortante, vertical, que forma el labio posterior del canal lagrimal, concluyendo por abajo en un pequeño corchete (1) destinado á formar una parte del orificio superior del conducto nasal. Detrás de esta cresta, la cara externa plana del hueso, concurre á formar la pared interna de la órbita. La parte anterior de la cara externa, con la apófisis ascendente del maxilar superior, forma un canal, llamado lagrimal.

Bordo anterior. — Se articula con la apófisis ascendente del maxilar superior (2).

Borde posterior. — Se articula con el hueso plano del etmóides.

Borde superior. — Se articula con el frontal.

Borde inferior. — Se articula con el maxilar superior y con la concha inferior.

Desarrollo. — Por un sólo punto se desarrolla este hueso, que se presenta al tercer mes de la vida intrauterina.

V. — HUESOS PROPIOS DE LA NARIZ Ó HUESOS NASALES.

Posicion. — *Colóquese hácia atrás la cara cóncava, la extremidad más gruesa hácia arriba, y el borde más grueso cortado en bisel á expensas de la lámina posterior adentro.*

Hueso par, situado delante y encima de las fosas nasales que concurre á formar; articúlase con el frontal, el etmóides, el maxilar superior y el propio de la nariz del lado opuesto. Presenta dos caras y cuatro bordes.

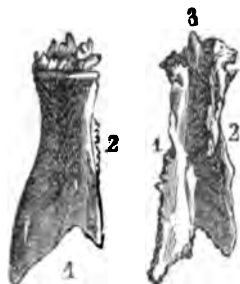




FIG. 142. FIG. 143.

FIG. 142. — Hueso propio de la nariz.

Cara anterior del hueso nasal del lado derecho. Vése la extremidad superior dentada para articularse con el frontal. — 1. Escotadura del borde inferior para el paso de un ramo nervioso. — 2. Borde interno.

FIG. 143. — Cara posterior del mismo hueso.

1. Borde externo. — 2. Borde interno. — 3. Extremidad superior.

Cara anterior. — Cóncava por arriba, convexa por abajo, da insercion al músculo piramidal.

Cara posterior. — Cóncava, forma parte de la bóveda de las fosas nasales, y presenta pequeños surcos para vasos y nervios.

Borde superior. — Grueso, se articula con el frontal.

Borde inferior. — Delgado y cortante, se une á los cartílagos laterales de la nariz, y presenta en su parte media una escotadura por la que pasa un filete nervioso.

Borde interno. — Cortado en bisel á expensas de su lámina interna, se articula con el del lado opuesto, y por detrás con la lámina perpendicular del etmóides y la espina nasal del frontal.

Borde externo. — Se articula con la apófisis ascendente del maxilar superior, estando cortado en bisel á expensas de la lámina externa.

Desarrollo. — Un sólo punto óseo se presenta al fin del segundo mes de la vida intrauterina, para formar este hueso.

VI. — PALATINO.

Posicion. — *Colóquese abajo y atrás la gruesa apófisis que reune las dos porciones, horizontal y vertical del palatino, y hácia dentro el ángulo entrante formado por la reunion de las mismas.*

El hueso palatino, bastante irregular, está formado de dos partes: una pequeña y horizontal, *hueso cuadrado*, que forma parte de la bóveda palatina y otra mucho más

grande, vertical, aplicada sobre la cara interna del maxilar superior, que concurre á formar la pared externa de las fosas nasales. Al reunirse estas dos porciones, forman un ángulo recto cuya abertura mira á las fosas nasales.

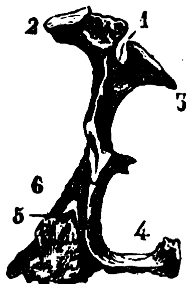


FIG. 144. — Palatino derecho visto por delante.

1. Escotadura que concurre á la formacion del agujero esfenopalatino. —2. Apófisis orbitaria ó anterior. — 3. Apófisis esfenoidal ó posterior. — 4. Porcion horizontal. — 5. Superficie rugosa de la apófisis piramidal que se articula con el borde posterior del maxilar. —6. Canal que concurre á la formacion del conducto palatino posterior.

La porcion *horizontal* ó *hueso cuadrado*, cuadrilátera y poco extensa, presenta dos caras y cuatro bordes.

Cara superior. — Cóncava y lisa, forma parte del suelo de las fosas nasales.

Cara inferior. — Algo desigual, forma parte de la bóveda palatina.

Borde anterior. — Rugoso, se articula con la apófisis palatina del maxilar superior, que el hueso cuadrado continúa hácia atrás, y con la que presenta mucha analogía.

Borde posterior. — Delgado y cóncavo, da insercion á la aponeurósis del velo del paladar.

Borde interno. — Rugoso, se articula con el del lado opuesto, y forma por la parte superior una ranura, donde es recibido el vómer. Este borde termina por la parte posterior en una pequeña eminencia, *espina nasal posterior*, que da insercion a músculo palato-estafilino.

Borde externo. — Está confundido con la porcion vertical del hueso.

La porcion *vertical del palatino*, delgada, presenta dos caras y cuatro bordes.



FIG. 145. — Palatino derecho visto por su cara interna.

1. Agujero esfenopalatino. —2. Apófisis orbitaria. — 3. Apófisis esfenoidal. — 4. Apófisis del borde anterior del hueso, situada en la extremidad de una línea rugosa que se articula con la concha inferior y concurre á estrechar el orificio del seno maxilar.— 5. Canal de la cara posterior de la apófisis piramidal que se articula con el ala interna de la apófisis pterigóides.—6 Canal de la cara posterior de la apófisis piramidal que concurre á la formacion de la fosa pterigóidea.—7. Canal de la misma apófisis que se articula con el ala externa de la apófisis pterigóides. — 8. Porcion horizontal del palatino. — 9. Espina nasal posterior.

Cara interna. — En esta cara se encuentran dos crestas anteroposteriores que se articulan: la inferior con la concha inferior (4); la superior con la concha media; y dos superficies deprimidas que forman parte de los canales inferior y medio de las fosas nasales.

Cara externa. — Se aplica á la cara interna del maxilar superior, y un poco á la de la apófisis pterigóides. Pasando del maxilar á la apófisis pterigóides, forma el fondo de la fosa pterigomaxilar que la separa de la fosa nasal correspondiente. Entre esta cara y el maxilar superior, existe un conducto, *conducto palatino posterior*, que desciende oblícuamente de la fosa ptérigomaxilar á la bóveda palatina. Este conducto está formado algunas veces enteramente por el palatino. Se encuentra tambien sobre la cara externa de este hueso una pequeña cresta ósea que mira á la fosa pterigomaxilar (6).

Borde anterior. — Delgado, está provisto de una lengüeta ósea que estrecha el orificio del seno maxilar y que se coloca en la ranura que se encuentra en la parte inferior de este orificio (4).

Borde posterior. — Se aplica sobre la superficie interna de la apófisis pterigóides.



Fig. 146. — Palatino derecho visto por detrás.

1, 2, 3. Apófisis palatina. — 1. Canal rugoso que se articula con el ala externa de la apófisis pterigóides. — 2. Canal liso y cóncavo que concurre á formar la fosa pterigoidea. — 3. Canal rugoso que se articula con el ala interna de la apófisis pterigóides. — 4. Cresta ósea que se articula con la concha inferior. — 5. Agujero esfenopalatino. — 6. Apófisis esfenoidal ó posterior. — 7. Apófisis orbitaria ó anterior.

Borde inferior. — Confundido con el hueso cuadrado, presenta por detrás una apófisis, *apófisis piramidal* (1, 2, 3), voluminosa y de forma de pirámide triangular, cuyo vértice se dirige hácia atrás, abajo y afuera. La base de esta apófisis se confunde con el punto de fusion de las dos láminas perpendicular y horizontal del palatino, y corresponde al orificio inferior del conducto palatino posterior. El vértice se articula con el del ala externa de la apófisis pterigóides. La cara externa, rugosa, se articula con la parte posterior del maxilar superior; la cara posterior se encuentra surcada por tres canales: uno medio liso, que forma parte de la fosa pterigoídea, la que completa por abajo y los otros dos, rugosos y articulares, se articulan con el borde anterior de las dos alas de la apófisis pterigóides. La cara inferior libre, parece continuar la bóveda palatina y llena el espacio triangular situado entre los vértices de las dos alas de la apófisis pterigóides y el borde alveolar. Presenta algunas veces por el lado interno, uno ó dos agujeros pequeños, *conductos palatinos accesorios*.

Borde superior. — Presenta en medio una escotadura, que forma con el cuerpo del esfenóides el *agujero esfenopalatino* (5), orificio que comunica la fosa nasal con la fosa ptérigomaxilar: por delante y detrás de esta escotadura se encuentran dos apófisis: la anterior, se llama *apófisis orbitaria* (7); la posterior, *apófisis esfenoidal* (6),

La apófisis esfenoidal se dirige hácia arriba, atrás y adentro, debajo del cuerpo del esfenóides; presenta tres caras: una inferior ó interna, cóncava, forma parte de la pared de las fosas nasales; una externa, que forma parte de la fosa zigomática; una superior, que se articula con el esfenóides, y forma con él, el *conducto pterigopalatino*. La apófisis orbitaria, en vez de estar inclinada hácia dentro, como la precedente, se dirige hácia fuera y adelante; presenta cinco facetas: tres articulares, y dos no articulares; estas dos últimas están situadas en la parte más posterior del suelo de la órbita: la una pequeña, triangular, forma el ángulo posterior del suelo; la otra, se halla situada en el fondo de la fosa ptérigomaxilar; la cresta que las separa, concurre á formar la hendidura esfenomaxilar. De las tres caritas articulares, la anterior lo verifica con el maxilar superior; la interna, más ancha, con el etmóides, y la posterior, con el cuerpo del esfenóides (*a*).

VIII. — VÓMER.

El vómer, formado por una pequeña lámina ósea, constituye la parte posterior del tabique de las fosas nasales.

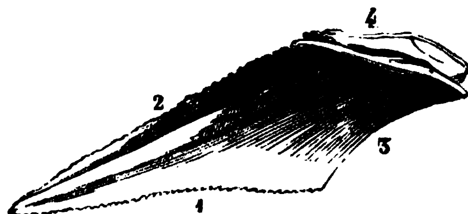


Fig. 147. — Vómer.

1. Borde inferior. — 2. Borde anterior. — 3. Borde posterior. — 4. Borde superior que presenta un canal que se articula con el esfenóides. Se ve por trasparencia en este hueso un canal que contiene en el estado fresco la prolongacion del cartílago del tabique de la nariz.

Presenta dos caras y cuatro bordes.

Las **caras** están cubiertas por la mucosa pituitaria, y son, ya verticales, ó ya un poco inclinadas.

El **borde superior**, el más corto y grueso, está surcado por un canal profundo que recibe la cresta de la cara inferior del esfenóides (4).

El **borde inferior**, delgado y largo, es recibido en la ranura que forman en su reunion las apófisis palatinas del maxilar superior, y las porciones horizontales del palatino (1).

El **borde posterior**, se extiende desde el esfenóides á la bóveda palatina, separando las dos fosas nasales.

(*a*) El palatino se articula con dos huesos del cráneo y cinco de la cara, del modo siguiente: por el borde interno de la porcion horizontal, con su compañero, dejando una ranura para recibir al vómer, y formando la espina nasal posterior; por el borde anterior de dicha porcion, borde anterior y porcion rugosa anterior de la porcion vertical, y cara anterior de la apófisis orbitaria, con la apófisis palatina, cara interna y cara orbitaria del maxilar superior; por la cresta inferior de su porcion vertical, con la extremidad posterior de la concha inferior; por la cresta superior y cara interna de la apófisis orbitaria, con el etmóides, y por las dos ranuras de la cara posterior de la apófisis piramidal, borde posterior de la porcion vertical, y cara posterior de la apófisis orbitaria y superior de la esfenoidal, con las dos alas de las apófisis pterigóides y rugosidades de la cara anterior é inferior del hueso; formándose en la articulacion del cuerpo del esfenóides y la apófisis esfenoidal, el conducto pterigopalatino. La disposicion de las cinco caritas de la apófisis orbitaria se recuerdan con la palabra *Sapei* y las de la esfenoidal, *Sei*. (Sierra.)

El borde anterior, el más largo, se articula por arriba con la lámina perpendicular del etmóides, y por abajo con el cartílago del tabique, que envía al espesor del vómer una prolongacion cartilaginosa (2).

VIII. — MAXILAR INFERIOR.

Hueso impar, simétrico, situado en la línea media; forma él solo, la mandíbula inferior, y se articula con los temporales: presenta un cuerpo y dos extremidades.

El *cuerpo*, encorvado en forma de herradura, ofrece dos caras y dos bordes.

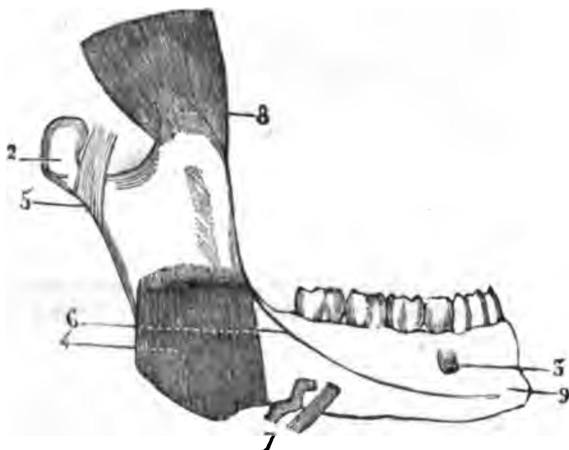


FIG. 148. — Cara externa del maxilar inferior.

2. Cóndilo articular. — 3. Agujero mentoniano. — 4. Músculo masétero. — 5. Ligamento lateral externo. — 6. Línea oblícua externa. — 7. Vena y arteria faciales. — 8. Temporal. — 9. Tubérculo mentoniano.

Cara anterior. — Convexa, presenta en la parte media la sinfisis de la barba, punto de union de las dos mitades del hueso; á cada lado de la línea media, y cerca del borde inferior, el *tubérculo mentoniano* (9), de donde parte una línea que se dirige oblícuamente hácia la apófisis coronóides, la *línea oblícua externa* (6).

La porcion que se halla por encima de esta línea está cubierta por las encías, y presenta *el agujero mentoniano* (3); debajo de la línea, esta cara es ligeramente rugosa para dar lugar á inserciones musculares.

Cara posterior. — Presenta en la línea media y en la parte inferior cuatro pequeños tubérculos irregulares, poco distantes algunas veces, que son las *apófisis geni;* las inferiores dan insercion al músculo genihioideo, y las superiores al músculo geniogloso. Debajo de las apófisis geni se ve el nacimiento de una línea, *línea oblícua interna ó milohioidea* (6) que se dirige tambien hácia la apófisis coronóides; da insercion al músculo milohioideo. Encima de la línea, cerca de la línea media, existe una depresion, *fosa sublingual* (7), que aloja la glándula del mismo nombre. El resto de la cara posterior del hueso, situado encima de la línea milohioidea, está cubierta por las encías; debajo de la línea y hácia la parte media, se encuentra una fosa, *fosa submaxilar* (8), que aloja la glándula del mismo nombre. (Fig. 149.)

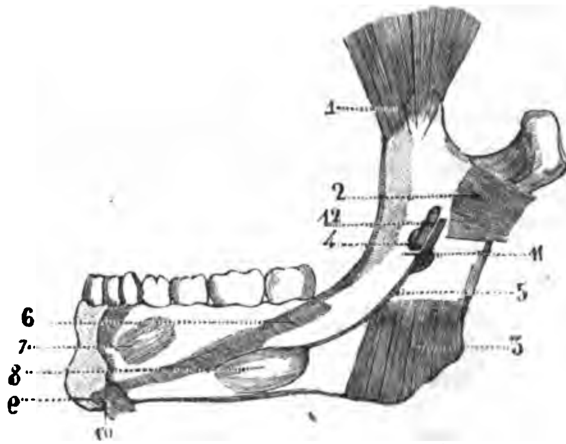


Fig. 149. — Cara posterior ó interna del maxilar inferior.

1. Músculo temporal. — 2. Músculo pterigoideo externo. — 3. Músculo pterigoideo interno. — 4. Agujero dentario, con la arteria dentaria inferior y el nervio del mismo nombre. — 5. Nervio milohioideo, procedente del dentario. — 6. Línea milohioidea y músculo milohioideo. — 7. Fosa sublingual. — 8. Fosa submaxilar. — 9. Insercion del digástrico en la fosa digástrica. — 10. Apófisis geni con los músculos genioglosos y genihioideos. — 11. Espina de Spyx. — 12. Arteria dentaria inferior.

Borde superior ó alveolar. — Delgado por delante y grueso por detrás, está lleno de alveolos análogos á los del maxilar superior; las extremidades de este borde son convergentes hácia la línea media.

Borde inferior. — Es obtuso y liso; sus extremidades son convergentes hácia fuera, lo contrario que sucede en el borde superior. Este borde presenta, cerca de la línea media una depresion, *fosa digástrica* (9), donde se inserta el músculo del mismo nombre, aloja por dentro la arteria y vena submentales. El cuerpo del hueso está cruzado en su cara externa, y por detrás por la arteria y vena faciales.

Las *extremidades del maxilar inferior* ó *ramas*, presentan dos caras, cuatro bordes y cuatro ángulos.

Cara externa. — Es plana y rugosa por la parte inferior, para la insercion del masétero.

Cara interna. — Presenta en medio un agujero; es el orificio del conducto dentario (4), de donde parte un surco, *surco milohioideo* (5), que se dirige hácia la cara interna del cuerpo del hueso; aloja un ramo del nervio dentario inferior, que se llama nervio milohioideo. Una pequeña espina limita el borde del orificio dentario: es la espina de Spyx (11). Debajo del agujero, la cara interna es rugosa para la insercion del músculo pterigoideo interno.

Borde posterior ó parotídeo. — Grueso, redondeado, es el más largo, y está en relacion con la glándula parótida.

Borde anterior. — Constituye la cara anterior de la apófisis coronóides, y está formado por la reunion de las dos líneas oblícuas del cuerpo del hueso.

Borde inferior. — Se confunde con el cuerpo del hueso.

Borde superior. — Es cóncavo y forma la escotadura sigmoidea.

Ángulo superior anterior ó apófisis coronóides. — Tiene la forma de una pirámide triangular con el vértice hácia arriba, cuya longitud y direccion son variables, y cuyas tres caras están formadas por las dos caras de la rama de la mandíbula y el espacio que comprenden por delante la prolongacion de las dos líneas oblícuas del cuerpo del hueso. Da insercion al músculo temporal (1).

Ángulo superior posterior. — Presenta una cabeza ó *cóndilo* (figura 148-2); cuyo eje mayor se dirige hácia dentro y un poco hácia atrás; inclinado hácia la parte interna y ligeramente hácia delante, revestido de cartílago por la parte anterior, se articula con la cavidad glenoidea del temporal. La parte más estrecha por debajo del cóndilo *ó cuello*, da insercion por la parte interna al músculo pterigoídeo externo (2), y por la parte externa al ligamento lateral externo de la articulacion temporomaxilar.

Ángulo inferior anterior. — Se confunde con el cuerpo del hueso.

Ángulo inferior posterior, ó ángulo de la mandíbula. — Es rugoso, y da insercion por fuera al masétero; por dentro, al pterigoídeo interno (3). Está separado de la piel por una bolsa serosa.

El maxilar inferior está atravesado por un conducto, el *conducto dentario*. Hácia el tercio anterior del cuerpo del hueso se bifurca, y una rama sale á la superficie del hueso, formando el *agujero mentoniano*, y la otra rama, llamada *conducto incisivo*, se continúa hasta la parte media; en toda la extension de este conducto se encuentran pequeños agujeros que comunican con los alveolos. En el estado fresco, contiene á la arteria dentaria inferior y al nervio dentario, que en su trayecto dan ramos pequeños á las raices de los dientes, y se dividen por delante en arteria y nervio mentonianos, arteria y nervio incisivos, que atraviesan los conductos del mismo nombre.



FIG. 150. — Maxilar inferior del niño.

El agujero mentoniano se halla cerca del borde inferior: la rama y el cuerpo del hueso forman un ángulo obtuso.

La descripcion precedente se entiende que es sólo respecto al maxilar del adulto; pero en el feto y en el anciano se observan algunas particularidades: 1.° en el feto, los dientes están encerrados en el espesor del reborde alveolar, de manera que este borde es grueso y muy desarrollado; el borde inferior lo es mucho ménos; el agujero mentoniano está situado más cerca de este borde que del superior; el ángulo de la mandíbula es más obtuso; el conducto dentario es el doble en el feto, entre el orificio del conducto dentario y el agujero mentoniano; el inferior es análogo al del adulto, el superior más ancho; se dirige inmediatamente por encima de los dientes temporales, obliterándose despues de la primera denticion. Sobre el labio posterior del borde alveolar en el feto, se nota un pequeño agujero detrás de cada diente, *iter dentis:* en el fondo de cada agujero de estos, se encuentra un diente destinado á reemplazar á los de la primera denti-



Fig. 151. — Maxilar inferior del adulto.

El agujero mentoniano se encuentra á igual distancia de los dos bordes del hueso; la rama y el cuerpo de la mandíbula forman un ángulo recto.

cion. En el estado fresco, le atraviesa el *gubernaculum dentis;* 2.° en el anciano, los dientes caen, el borde alveolar se desgasta, el agujero mentoniano aparece más próximo al borde superior, y el conducto dentario se estrecha.



Fig. 152. — Maxilar inferior del anciano.

El agujero mentoniano está próximo al borde superior. Los alveolos están desgastados; la rama y el cuerpo forman un ángulo obtuso. Las figuras 150, 151 y 152 han sido dibujadas de una pieza natural de MM. Delabarre y Andrieu.

Desarrollo. — Es el primer hueso del esqueleto que se osifica: se desarrolla por dos puntos, uno para cada mitad, que aparece de los treinta á treinta y cinco dias de la vida intrauterina. Un punto óseo en forma de aguja ha sido indicado por Spyx en el lado interno del hueso: este punto forma la espina que limita el orificio del conducto dentario.

CARA EN GENERAL.

Despues de haber estudiado separadamente los catorce huesos que componen la cara, debemos ahora agruparlos y estudiar la masa ósea que constituyen debajo del cráneo: esta masa está situada debajo de la porcion anterior de la base del cránco, delante de la línea que hemos designado con el nombre de *bizigomática*.

La cara, considerada en su conjunto, tiene la forma de un prisma triangular, con la cara anterior libre, la superior adherente al cráneo, y la posterior ó gutural. Las extremidades están representadas por los huesos malares y las ramas del maxilar inferior.

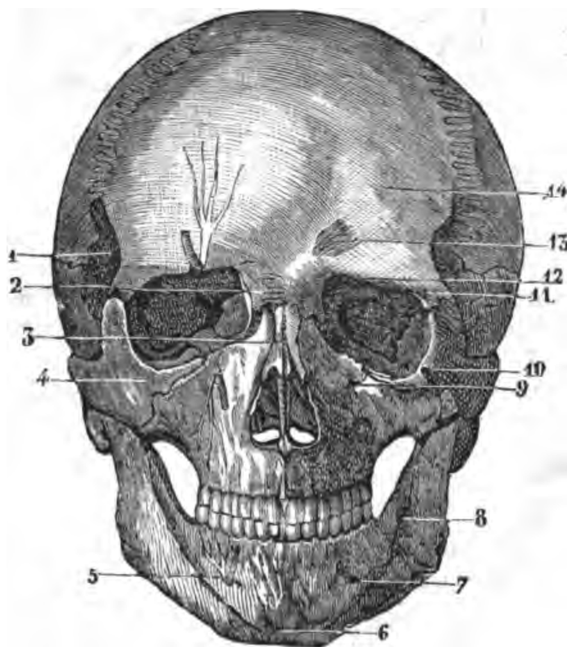


FIG. 153. — Cara anterior de la cabeza.

1. Pared anterior de la fosa temporal. — 2. Eminencia frontal media. — 3. Hueso de la nariz. — 4. Pómulo. — 5. Nervios y vasos mentonianos que salen por el agujero mentoniano. — 6. Tubérculo mentoniano. — 8. Línea oblicua externa del maxilar inferior. — 9. Agujero infraorbitario: por el lado opuesto salen el nervio y la arteria infraorbitaria. — 10. Agujero malar. — 11. Apófisis orbitaria externa. — 12. Agujero supraorbitario: por el del lado opuesto salen la arteria frontal, ramo de la oftálmica y el nervio supraorbitario ó frontal. — 13. Insercion del superciliar. — 14. Cara anterior del frontal.

Cara anterior. — Presenta en la línea media y de arriba abajo: 1.° la articulacion de los huesos propios de la nariz entre sí y con el frontal; 2.° la abertura anterior de las fosas nasales; 3.° la espina nasal anterior y la sutura que reune los dos maxilares superiores; 4.° la sínfisis de la barba.

A los lados, presenta: 1.° la cavidad orbitaria; 2.° la cara anterior de la pirámide triangular del maxilar superior; 3.° la cara anterior del pómulo ó malar; 4.° más abajo, la cara anterior del maxilar inferior.

Cara superior. — Muy irregular y en relacion con la base del cráneo, presenta en la línea media: las fosas nasales, separadas por el vómer; á los lados, las ca-

vidades orbitarias, separadas de las fosas nasales por el borde superior del maxilar superior y por el unguis.

Cara posterior. — Tambien irregular, y formada: 1.° por un espacio superior limitado hácia abajo por la bóveda palatina: este espacio presenta en la línea media el borde posterior delgado del vómer; inmediatamente á los lados, los orificios posteriores de las fosas nasales; más hácia fuera la fosa pterigoídea y sus dos alas; 2.° un espacio inferior formado por la bóveda palatina y por la cara posterior del maxilar inferior.

Extremidades. — Las extremidades ó caras laterales están formadas por el hueso malar y la cara externa de la rama del maxilar inferior.

Despues de haber hecho la descripcion detallada de cada uno de los huesos de la cara en particular, es inútil insistir en la descripcion de la cara en general. Tendremos cuidado de indicar solamente las cavidades que forman todos estos huesos al reunirse. En la cara anterior se describen: 1.° *las cavidades orbitarias;* 2.° *las fosas nasales*, en la cara posterior; 3.° *la bóveda palatina;* 4.° *la fosa pterigoídea*, en las caras laterales; 5.° *la fosa zigomática;* 6.° *la fosa pterigomaxilar.*

1.° **Cavidad orbitaria.** — La cavidad de la órbita está situada en las partes laterales, anterior y superior de la cara: tiene la forma de una pirámide cuadrangular con el vértice hácia atrás y adentro; presenta en su estudio una base, un vértice, cuatro caras y cuatro ángulos.

El eje de la pirámide no es directamente anteroposterior, sino un poco oblícuo hácia atrás y adentro, de manera que la pared interna se dirige perfectamente de delante atrás, y la pared externa es oblícua hácia atrás y adentro.

Base ó borde orbitario. — Está cortada oblícuamente hácia fuera y un poco atrás, y se halla formada en la parte superior por el arco orbitario y las apófisis orbitarias, interna y externa del frontal; hácia abajo y adentro, por el borde externo de la apófisis ascendente del maxilar superior; abajo y afuera, por el borde interno y anterior del hueso malar: tambien se observan las suturas que reunen estos tres huesos.

Vértice. — Está formado por la parte más áncha de la hendidura esfenoidal y la laminilla ósea que la limita por la parte interna.

Cara superior. — Presenta la bóveda orbitaria del frontal por delante, la cara inferior de las pequeñas alas del esfenóides por detrás, y la sutura que reune ambos huesos. En la parte anterior de esta pared, y en el borde orbitario, se encuentra: 1.° por dentro una depresion para la polea cartilaginosa del músculo oblícuo mayor; 2.° en medio el agujero supraorbitario para el paso de la arteria y nervio supraorbitarios; 3.° hácia fuera, detrás del borde orbitario, la fosa lagrimal que aloja la glándula del mismo nombre.

Cara inferior. — Triangular, un poco oblícua hácia abajo, adelante y afuera, está formada en casi toda su extension por la cara superior de la pirámide situada en la cara externa del maxilar superior. En su parte más posterior presenta una pequeña cara triangular que pertenece al palatino y una sutura que la une con el maxilar; adelante y afuera está formada por la cara orbitaria del malar. En esta pared delgada, que cubre el seno maxilar, se encuentra el surco infraorbitario y el nervio maxilar superior, terminando el surco en el conducto infraorbitario.

Cara externa. — La forman la cara anterior de las grandes alas del esfenóides por detrás, y la cara orbitaria del malar por delante: una sutura reune estos huesos.

Cara interna. — Está formada de atrás adelante por el cuerpo del esfenói-

des, por el hueso plano del etmóides, por el unguis y el canal lagrimal: varias suturas verticales reunen estos huesos. En la parte anterior de esta pared se encuentra el canal lagrimal, de doce milímetros de longitud próximamente, formado en su mitad anterior por la apófisis ascendente del maxilar superior, y en su mitad posterior por el unguis. Termina insensiblemente por arriba, miéntras que por abajo se halla limitado por un agujero que forman los bordes del surco, inclinándose el uno hácia el otro en forma de corchete: en este orificio principia el conducto nasal, el cual tiene doce milímetros poco más ó ménos, principia por arriba en la cavidad orbitaria, y termina hácia abajo en el canal inferior de las fosas nasales: tiene de tres á cuatro milímetros de diámetro próximamente, es ligeramente aplanado lateralmente y más estrecho en su parte media; describe una curva de convexidad hácia fuera y adelante; está formado por delante, afuera y atrás por el maxilar superior; y por dentro, 1.° por la apófisis vertical de la concha inferior, por abajo; 2.° por la parte inferior del unguis, por arriba.

Ángulo superior interno. — Presenta la sutura del frontal con el unguis y el etmóides: al nivel de la sutura fronto-etmoidal se encuentran dos orificios, *agujeros etmoidales ú orbitarios internos:* el anterior comunica con la cavidad craneal por los canales etmoidales, y da paso á la arteria etmoidal anterior y al filete etmoidal del ramo nasal del nervio oftálmico de Willis, órganos que atraviesan este agujero desde la órbita al cráneo; el posterior da paso á la arteria etmoidal posterior que lleva la misma direccion. En la parte posterior de este ángulo se ve el agujero óptico, por donde pasan el nervio óptico y la arteria oftálmica.

Ángulo superior externo. — Formado por la reunion del frontal con las grandes alas del esfenóides y el hueso malar, presenta en su mitad posterior la hendidura esfenoidal, ensanchada hácia el vértice de la órbita, formada entre las dos alas y el cuerpo del esfenóides. La vena oftálmica, algunos pequeños ramos arteriales de la meníngea media, una espansion de la duramadre y los nervios motor ocular comun, motor ocular externo, patético, nasal, frontal y lagrimal, atraviesan esta hendidura.

Ángulo inferior interno. — Poco marcado, casi se confunde con las dos paredes que separa, y podria decirse que la cavidad orbitaria tiene la forma de una pirámide triangular. Presenta de atrás adelante la sutura que une la apófisis orbitaria del palatino al cuerpo del esfenóides, la que une el maxilar superior al etmóides y al unguis: en la parte anterior de este ángulo, se encuentra el orificio superior del conducto nasal.

Ángulo inferior externo. — Formado por delante por la cara orbitaria del hueso malar, y por detrás por la hendidura esfenomaxilar. Esta hendidura la forman: por arriba, las grandes alas del esfenóides; por debajo, el maxilar superior, y por delante, el hueso malar, que deja ver el fondo de la fosa pterigomaxilar y el agujero redondo mayor. En el estado fresco, el periostio pasa de la pared externa de la órbita á la pared inferior como un puente, de modo que los vasos y nervios que corren por el surco infraorbitario, están separados de la cavidad por el periostio que los aplica inmediatamente sobre el maxilar.

2.° **Fosas nasales.** — Las fosas nasales son unas cavidadades situadas en el centro de los huesos de la cara y separadas por un tabique, *tabique de las fosas nasales:* ofrecen al estudio una cavidad, dos orificios y cuatro paredes.

La cavidad de las fosas nasales. — Mucho más ancha por la parte inferior, comunica con la cavidad faringea y con muchas prolongaciones situadas en el espesor de los huesos que las forman, llamadas *senos*.

Pared inferior. — Llamada tambien *suelo*, está formada por la apófisis palatina del maxilar superior y por la porcion horizontal del palatino: es lisa, horizontal y cóncava trasversalmente.

Pared superior. — En forma de bóveda, no mide más que cuatro ó seis milímetros de anchura: más elevada en su parte media que por sus extremidades, esta pared está formada por cinco huesos: los propios de la nariz, la espina nasal del frontal, ahuecada hácia atrás por dos canales, la lámina cribosa del etmóides, la apófisis esfenoidal del palatino que se inclina hácia la línea media uniéndose á la cara inferior del cuerpo del esfenóides, y el cuerpo del esfenóides.

Pared interna. — Vertical y regular, formada por el tabique: está construida por dos huesos: la lámina perpendicular del etmóides por arriba y adelante, y el vómer por abajo y atrás. Estos dos huesos interceptan entre sí en la parte anterior un espacio triangular, que en el esqueleto pone en comunicacion las dos fosas nasales, y en el estado fresco está separado por el cartílago del tabique.

Pared externa. — Oblícua de arriba abajo y de dentro á fuera, la pared externa es muy irregular y presenta orificios, eminencias y depresiones: está formada por seis huesos: la cara interna de las masas laterales del etmóides por arriba, la cara interna del maxilar superior y de su apófisis ascendente por abajo y adelante, el unguis por arriba entre el etmóides y la apófisis ascendente, la porcion vertical del palatino por detrás, la cara interna de la apófisis pterigóides que forma el límite posterior de esta pared, y la concha inferior que se articula con los cuatro primeros. Se encuentran en ella tres láminas óseas, encorvadas sobre sí mismas, á las que se han llamado *conchas*.

La *concha superior ó concha de Morgagni* apénas marcada, no puede distinguirse más que por su extremidad posterior; pertenece al etmóides, y para verla es necesario mirar la cara interna de las masas laterales de dicho hueso, por la parte posterior. La *concha media*, situada debajo, es más voluminosa, y tambien pertenece al etmóides. La *concha inferior* es independiente; es un hueso aislado, mucho más voluminoso y más alargado que los otros. Todas las conchas tienen una cara interna, convexa, que mira al tabique de las fosas nasales; una cara externa, cóncava, que mira al lado opuesto; un borde inferior libre en la cavidad de las fosas nasales y un borde superior adherente. Estos huesos están llenos de pequeños surcos, en los que se alojan vasos; los espacios situados debajo de las conchas constituyen los *canales*, tomando el nombre de la concha debajo de la cual están colocados: así el canal superior está colocado debajo de la concha superior; el medio, debajo de la concha media, etc. Se concibe fácilmente que el canal superior sea más pequeño que los otros dos, pues la concha que la cubre, es tambien más pequeña que las otras. Los canales medios pueden ser considerados como las principales prolongaciones de la cavidad de las fosas nasales, en las cuales se abren los orificios de otras cavidades que invaden el centro de muchos huesos, llamadas *senos*. En el canal superior, por detrás, se observan las células etmoidales posteriores, ó senos etmoidales posteriores, y más atrás la abertura del seno esfenoidal; en el canal medio, hácia la parte media, se ve la entrada del seno maxilar considerablemente disminuida por el etmóides, el unguis, la concha inferior y el palatino. Se encuentra tambien en la parte anterior, la abertura de un canal óseo que recorre el etmóides de abajo arriba y de atrás adelante: es el *infundibulum*. Este conducto se abre por arriba en los senos frontales; comunica en su trayecto con las células anteriores del etmóides, y por un pequeño orificio con el seno del maxilar. En el canal inferior, hácia la parte anterior, se ve el orificio inferior del conducto nasal.

Orificio anterior. — El orificio anterior de la fosa nasal, se confunde con el del lado opuesto, teniendo la forma de un corazon de naipe frances. Está formado por

los huesos propios de la nariz y el maxilar superior; en la parte inferior se encuentra la espina nasal anterior.

Orificio posterior. — Separado del del lado opuesto por el vómer, este orificio forma un cuadrilátero limitado superiormente por el cuerpo del esfenóides; hácia abajo, por el borde posterior de la bóveda palatina; hácia dentro, por el borde posterior del vómer, y hácia fuera, por el borde posterior del ala interna de la apófisis pterigóides.

En el estado fresco, las fosas nasales están revestidas en toda su extension por la mucosa pituitaria, membrana que cubre todas las eminencias y depresiones, y que envia una prolongacion delgada á los senos.

Las fosas nasales del niño son muy diferentes de las del adulto; la descripcion precedente está hecha sobre las del último. Al tiempo de nacer, por consecuencia de la poca extension de arriba abajo del maxilar superior y del etmóides, las fosas nasales son muy pequeñas; ademas, los senos, muy espaciosos en el adulto y que comunican con las fosas nasales, están apénas marcados en el niño.

3.° **Bóveda palatina.** — Más ó ménos profunda, segun los individuos, la bóveda palatina está formada en su parte anterior por las apófisis palatinas del maxilar superior, y en la posterior por las porciones horizontales de los palatinos y cara anterior de la apófisis piramidal: nótase en ella una sutura en forma de cruz que reune todos estos huesos, y en el punto donde se cruzan, es en el que pueden tocarse cinco huesos con la punta de una alfiler, teniendo presente que el vómer tambien se articula en él, por la parte superior. La bóveda palatina presenta numerosas eminencias y surcos por las que corren vasos; está limitada hácia afuera y adelante, por el borde alveolar de los maxilares; pero por detrás se prolonga, como rodeando al maxilar, por una pequeña cara que pertenece á la apófisis piramidal del palatino. En la parte anterior de la bóveda y en la línea media, se encuentra el conducto palatino anterior, sencillo por abajo, y bifurcado por la parte de las fosas nasales, por el que pasan la arteria y nervio esfenopalatinos; por detrás y afuera, en la parte interna del último molar mayor, se encuentra el conducto palatino posterior, para dar paso á la arteria palatina superior y á los nervios palatinos. Con frecuencia se encuentran en la cara inferior de la apófisis piramidal del palatino uno ó dos orificios: son los *conductos palatinos accesorios* que dan paso á los nervios palatinos.

4.° **Fosa pterigoídea.** — Situada en la apófisis pterigóides, esta fosa es alargada en sentido vertical, limitada á los lados por las alas de la misma apófisis, y abajo por una porcion de la cara posterior de la apófisis piramidal del palatino; da insercion al músculo pterigóideo interno, y en su parte superior, sobre el ala interna, presenta una pequeña cara cóncava, *fosa escafoidea*, donde se inserta el músculo peristafilino externo.

5.° **Fosa zigomática.** — Es una cavidad incompleta, desprovista de pared posterior y de pared inferior. Situada á los lados de la cara, entre la apófisis pterigóides, el maxilar superior y la rama del maxilar inferior: presenta una pared interna, formada por el ala externa de la apófisis pterigóides, delante de la cual se encuentra la fosa ptérigomaxilar; una pared externa formada por la rama del maxilar inferior; una pared anterior formada por la cara posterior de la pirámide del maxilar superior, y una pared superior incompleta, limitada hácia delante por una cresta que la separa de la hendidura esfenomaxilar, y hácia fuera por otra cresta que la separa de la fosa temporal.

6.° **Fosa pterigomaxilar.** — Bichat ha dado este nombre á una cavidad que se encuentra en el fondo de la fosa zigomática, por detrás del maxilar superior. Esta cavidad, profunda, en forma de hendidura, presenta una abertura por el lado de la fosa zigomática; una *pared interna ó fondo*, formada por la porcion vertical del palatino y por

una de las caritas no articulares de la apófisis orbitaria de este hueso; una *pared anterior* formada por el borde posterior del maxilar superior, y una *pared posterior* formada por la cara anterior de la apófisis pterigóides.

La fosa pterigomaxilar tèrmina estrechándose hácia abajo, pero por arriba se ensancha. En este punto se reune á la hendidura esfenomaxilar y á la esfenoidal debajo del vértice de la cavidad orbitaria.

Cinco agujeros se encuentran en la fosa pterigomaxilar: dos en la pared posterior, el agujero *redondo mayor*, por el que pasa el nervio maxilar superior, y el *conducto vidiano* que da paso á la arteria y nervio vidiano; uno en la pared interna, el *agujero esfenopalatino*, cerrado en el estado fresco por la mucosa pituitaria, por el que pasan los nervios esfenopalatinos y la arteria esfenopalatina; uno en la pared superior, el *conducto pterigopalatino*, por el que pasan la arteria pterigopalatina y el nervio faríngeo de Bock; y uno en la parte inferior interna, el *conducto palatino posterior*, que da paso á la arteria palatina superior y á los nervios palatinos.

En la cavidad de esta fosa se encuentra en el estado fresco el ganglio de Meckel, que tiene conexiones con todos los nervios que acabamos de enumerar y con la terminacion de la arteria maxilar interna, que da ramos que acompañan á estos nervios.

Desarrollo de la cara. — Hemos descrito el desarrollo de cada hueso en particular, y nos resta describir el de la cara en general. Se encuentra con frecuencia en los autores la descripcion de las regiones y de las cavidades de la cara, y sus diferencias en las diversas edades de la vida: los mismos autores hacen notar tambien que estas diferencias versan especialmente sobre la pequeñez de los senos maxilares y la poca altura del etmóides y del maxilar superior en el feto, miéntras que la formacion de los senos y el desarrollo del maxilar y del etmóides dan á la cara del adulto los caractéres particulares que presenta. Pero en cuanto á lo que toca al desarrollo de los senos de la cara y al papel que desempeñan, casi permanecen mudos.

1.° *En el feto y en el niño.* — La cara presenta un diámetro vertical poco extenso, y muy considerable el trasversal en la parte superior.

Por delante: cavidades orbitarias muy desarrolladas, un poco aplanadas de arriba abajo; fosas nasales pequeñas, aplanadas en el mismo sentido; ausencia de la fosa canina; engrosamiento de los bordes alveolares que contienen los folículos dentarios.

Por detrás: pequeñez de las apófisis pterigóides; dimensiones poco considerables del orificio posterior de las fosas nasales; oblicuidad hácia abajo y adelante de estas apófisis y orificios, debida al poco desarrollo del seno maxilar; bóveda palatina poco extensa de delante atrás.

A los lados: ramas de la mandíbula muy oblícuas de arriba abajo y de atrás adelante; ángulo obtuso formado por el cuerpo y las ramas, de manera que la porcion articular del cóndilo de este hueso que se encuentra hácia adelante en el adulto, mira hácia atrás en el niño.

2.° *En el adulto.* — Los senos están desarrollados; el maxilar superior, el etmóides y el palatino, se hallan alargados en el sentido vertical; la fisonomía cambiada, y la cara se presenta tal como ha sido descrita con sus caractéres generales.

3.° *En el anciano.* — Caida de los dientes; desgaste de los bordes alveolares; la prominencia de la barba se aproxima á la nariz; por consecuencia del desgaste alveolar, el ángulo de la mandíbula vuelve á ser obtuso como en el feto, lo que hace que en estas dos edades de la vida las dislocaciones sean difíciles, por no decir imposibles. En fin, en esta edad, los senos están desarrollados de tal modo, que las paredes óseas que los limitan, llegan á ser tan delgadas y frágiles, que pueden romperse á la menor presion.

DIENTES.

Los dientes son unos cuerpos duros, blancos, implantados en los alveolos de las dos mandibulas.

Division de los dientes. — Existen en el adulto treinta y dos dientes: diez y seis en cada mandíbula. Los dientes de la superior corresponden exactamente á los de la inferior.

Cada mandíbula presenta, contando de delante atrás: cuatro *incisivos*: dos á la derecha y dos á la izquierda; dos *caninos*, uno á cada lado, y diez *molares*, de los cuales, cinco se hallan en el lado derecho y cinco en el izquierdo. De los cinco molares de cada lado, los dos anteriores se llaman *molares menores*, y los tres posteriores *molares mayores*. Se da el nombre de *muelas del juicio* á los últimos molares mayores de cada mandíbula, los que son en número de cuatro.

Se cuentan los dientes desde la línea media hácia los lados: así el incisivo medio se llama primer incisivo; el molar menor, situado inmediatamente detrás del canino, se llama primer molar menor, etc., etc. En resúmen, existen en el adulto ocho incisivos, cuatro caninos, ocho molares menores y doce molares mayores, de los cuales cuatro se llaman del juicio.

Caractéres generales de los dientes. — En número de treinta y dos en el adulto, diez y seis en cada mandíbula, los dientes están formados de una parte libre en la cavidad bucal, *la corona*; de una parte implantada en los alveolos, *la raiz*, y de una porcion mas estrecha, *el cuello*, que separa la raiz de la corona.

La *corona*, brillante, y cubierta de esmalte, se halla al descubierto en la cavidad bucal; la porcion inmediata al cuello está cubierta por las encías que exhalan al nivel de su borde libre una materia salina de un blanco amarillento, que constituye el sarro de los dientes. Las coronas se hallan regularmente yustapuestas, para formar los arcos dentarios, separadas las unas de las otras por unos espacios triangulares donde suele quedar parte de los alimentos, cuya descomposicion hace que siempre sea más ó ménos fétido el aliento en los individuos que no tienen cuidado de su boca; no dejando de tener influencia en la cáries dentaria.

El arco dentario inferior describe una curva más pequeña que el superior, y en una boca de condiciones normales, bien conformada, los dientes de la mandíbula superior, sobre todo los incisivos, sobresalen por fuera de los de la inferior de dos á tres milímetros.

El *cuello* de los dientes corresponde al borde alveolar, y se halla cubierto por la encía.

La *raiz* introducida en el alveolo, se adhiere á sus paredes por medio de una membrana fibrosa que se continúa al nivel del borde libre del hueso con el periostio del maxilar y la sustancia de las encías. Esta membrana, *periostio alveolodentario*, forma una sola capa que se extiende por toda la superficie del alveolo. Los dientes presentan en el vértice de cada una de sus raices un agujero para el paso de los vasos y nervios que concurren á la formacion de la pulpa dentaria. -

Caractéres particulares de los dientes. — Cada especie de dientes tiene caractéres particulares, siendo muy fácil distinguir un incisivo, un canino, un molar menor y un molar mayor. Aún puede adelantarse más en su distincion: es posible, dado un diente cualquiera, determinar á qué mandíbula pertenece. El médico debe saber distinguir los dientes, y áun cuando no se ocupe de las alteraciones de estos órganos, debe al ménos conocer su estado normal y patológico, á fin de poder aconsejar á sus clientes, y en caso de necesidad, áun al mismo dentista.

1.° *Incisivos*. — La corona de los incisivos es estrecha; cerca del cuello es redon-

deada; su cara anterior, convexa y vertical; su cara posterior está cortada en bisel desde el cuello hácia el borde libre de la corona; las caras laterales adelgazan á medida que se aproximan al borde libre, y están separadas de las de los dientes inmediatos por un pequeño espacio triangular con el vértice arriba, en cuyo espacio la encía se eleva en forma de punta.

El cuello es completamente redondeado; la raíz, única, cónica y aplanada trasversalmente; de este aplanamiento resultan dos bordes; uno anterior, más grueso que el posterior.

Los incisivos superiores se distinguen de los inferiores por su corona, que es más aplanada y mas ancha, y por su raíz que es más redondeada. Los incisivos medios tienen la corona más ancha que los laterales.

Los incisivos inferiores presentan en cada lado de la raíz un surco longitudinal que la da el aspecto de dos raíces reunidas; su corona es estrecha y alargada. Son los dientes más pequeños.

2.° *Caninos.*—Los caninos, situados á los lados de los incisivos en las dos mandíbulas, presentan caractéres muy marcados. Tienen una forma más cilíndrica que los otros dientes de una raíz, con los que pudieran confundirse. Su corona es cónica, y forma una punta que sobresale ligeramente del borde libre de los demas dientes; es convexa, redondeada por la cara externa, aplanada y cortada tambien en bisel por la cara interna.

La raíz de los caninos es más larga que la de los incisivos; produce delante del hueso una eminencia considerable en la mandíbula superior, que se conoce con el nombre de eminencia canina.

Los caninos superiores se distinguen de los inferiores, por su raíz que es mucho más gruesa y más larga. Esta raíz recibe un ramo nervioso del infraorbitario, á su paso por debajo del globo ocular, lo que explica el dolor excesivo que se sufre algunas veces al extraer este diente, y la denominacion de *diente del ojo* que ha recibido del vulgo. Aunque la extraccion de estos dientes sea muy dolorosa, y con frecuencia difícil, es prueba de ignorancia referir á esta operacion una lesion cualquiera del globo ocular.

Las raíces de los caninos inferiores, más pequeñas que las de los superiores, presentan un surco longitudinal muy marcado en su lado externo.

Los caninos superiores no se corresponden con los inferiores. Como los incisivos superiores son más anchos que los otros, los caninos se encuentran más separados, y vienen á corresponder entre el canino inferior y el primer molar menor.

3.° *Molares menores ó bicuspídeos.*—Los molares menores forman un término medio, por su volúmen y por su posicion, entre los caninos y los molares mayores.

Su corona presenta, por el lado de la superficie triturante, dos tubérculos separados por un surco anteroposterior; el externo es más grande que el interno; la cara de la corona que corresponde á los dientes inmediatos es un poco aplanada, y las caras interna y externa son convexas y redondeadas. El tubérculo externo es más grueso que el interno.

Su raíz es única y algunas veces bífida: cuando es única, presenta un surco longitudinal bastante marcado. Las superiores son bífidas, con más frecuencia que las inferiores.

Los molares menores superiores se distinguen de los inferiores por el mayor volúmen de los dos tubérculos de la superficie triturante de la corona. Es fácil notar tambien, sobre todo en los primeros, que el tubérculo externo sobresale por fuera del molar menor inferior, de manera que la cara externa de la corona de los superiores es mucho más larga que la interna, lo que no sucede en los inferiores.

4.° *Molares mayores ó multicuspídeos.* — Los molares mayores tienen una corona muy voluminosa, provista por el lado de la superficie triturante, de tres, cuatro ó cinco tubérculos ó cúspides separados por surcos.

Sus raíces son siempre múltiples, excepto en algunos casos las muelas del juicio. Es fácil distinguir los molares mayores superiores de los inferiores, y tambien puede reconocerse un primero, un segundo y un tercer molar mayor. Se dice que un diente está

embarrado cuando una ó dos de sus raíces se encorvan en forma de corchete, abrazando una porcion más ó ménos considerable de sustancia ósea. La extraccion de un diente embarrado no puede practicarse sino rompiendo la raíz torcida ó fracturando un fragmento del maxilar.

Cómo distinguir los molares mayores superiores de los inferiores? El borde externo de la superficie triturante de los molares mayores superiores es más levantado que el interno; lo contrario sucede en los inferiores.

Se los distingue sobre todo por las raíces. Las raíces de los inferiores son casi siempre en número de dos; son muy fuertes, paralelas, aplanadas de delante atrás, y dispuestas de tal modo, que la una es anterior y la otra posterior: la anterior presenta generalmente en el sentido de su longitud un surco longitudinal, que la da el aspecto de dos raíces reunidas.

Las raíces de los superiores son en número de tres, algunas veces cuatro, y tambien cinco; generalmente son divergentes: la interna se dirige hácia dentro y las otras dos hácia fuera: son más cortas y ménos fuertes que las de las inferiores. ¿Cómo distinguir cada uno de los molares mayores? El primer molar mayor de la mandíbula superior presenta la corona más ancha y más voluminosa; tiene ordinariamente cuatro tubérculos separados por un surco en forma de cruz; presenta en su cara interna un surco vertical que separa los dos tubérculos internos y que se prolonga sobre el cuello, lo que se observa raras veces en las demas. Las raíces son más largas, más gruesas y más divergentes.

El segundo molar mayor superior no presenta más que tres tubérculos; las raíces son ménos divergentes que las del primero, y por consecuencia el cuello es ménos estrecho: tambien su extraccion es más fácil que la de aquel.

El tercer molar superior, ó *muela del juicio*, es irregular; la cara triturante de la corona es algunas veces mamelonada y como arrugada; frecuentemente presenta tres tubérculos. Las raíces están á veces soldadas, son más cortas, y presentan en sus caras los surcos que indican el vestigio de tres raíces.

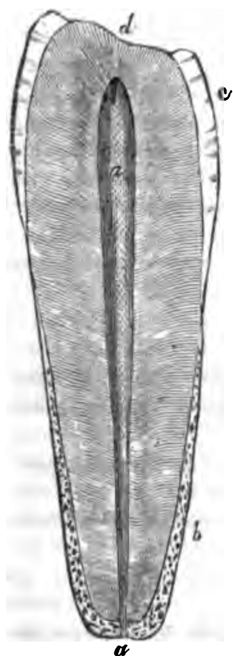


FIG. 154. —Corte vertical de un incisivo.

a, a. Pulpa dentaria que llena la cavidad del diente. — *b.* Cemento que se extiende alrededor de la raíz hasta el cuello. — *c.* Esmalte extendiéndose alrededor de la corona. — *d.* Marfil: el esmalte está desgastado en el borde cortante del diente; en el corte del marfil, las líneas negras representan los canalículos dentarios.

Los tres molares mayores de la mandíbula inferior presentan entre sí diferencias análogas á las de los molares mayores de la mandíbula superior.

Estructura.

Los dientes están formados de una parte dura y de una parte blanda.

La parte dura, única que se encuentra en los dientes secos, está formada por la reunion del *marfil*, del *esmalte* y del *cemento;* la parte blanda, que se llama *pulpa dentaria*, llena la cavidad del diente.

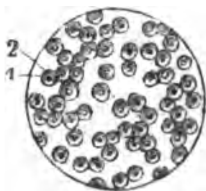


Fig. 155. — Corte trasversal de los canalículos dentarios.

1. Diámetro del canalículo. — 2. Membrana que tapiza su pared (450 diámetros.)

Marfil. — El *marfil* ó *dentina*, masa principal del diente, forma las paredes de la cavidad dentaria que se abre como un pozo en el vértice de cada una de las raices. Esta sustancia es amorfa; está ahuecada por un número infinito de pequeños tubos llenos de serosidad que corren desde la cavidad dentaria á la cara profunda del esmalte, y anastomosados entre sí. Estos tubos, llamados *canalículos dentarios*, están revestidos por una película que se anastomosa con la de los canalículos inmediatos por medio de pequeñas prolongaciones análogas á las de los osteoplastos.

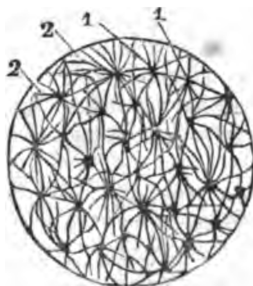


Fig. 156.— Anastómosis de los canalículos dentarios de la raíz.

1, 1. Canalículos. — 2, 2. Ramos anastomóticos. (Aumento de 350 diámetros.)

Por el lado del esmalte, los canalículos dentarios se abren algunas veces en unas cavidades pequeñas, situadas entre el esmalte y el marfil. Cada canalículo mide de $0^{mm},001$ á $0^{mm},002$ de espesor.

Esmalte.—El *esmalte* ó *sustancia vítrea*, está formado por fibras prismáticas yustapuestas. Estas fibras presentan una de sus extremidades sobre la superficie del marfil, y la otra, en la superficie libre del esmalte, formando pequeños prismas de cuatro á seis caras.

No se encuentra el esmalte más que en la corona de los dientes; adelgaza insensiblemente hácia el cuello, donde deja de existir.

Las fibras del esmalte están unidas sin intermediacion de ninguna sustancia. Cuando se examinan al nivel de sus extremidades libres yustapuestas, se ve una especie de mo-

sáico regular, análogo al que determinan por su yustaposicion las células del epitelium pavimentoso.



Fig. 157.—Fibras del esmalte vistas con un aumento de 350 diámetros.

Las fibras del esmalte presentan estrías trasversales, más marcadas cuando se ponen en contacto con el ácido clorhídrico diluido, lo que las da cierta analogía con las fibrillas musculares.

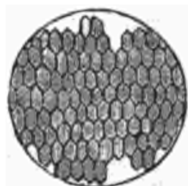


Fig. 158. —Extremidades yustapuestas de las fibras del esmalte, tal como se encuentran en las superficies de los dientes. (Aumento de 450 diámetros.)

El esmalte está revestido de una membrana muy delgada que tiene el nombre de *cutícula*; se adhiere íntimamente al esmalte, y no se la puede separar más que por medio del ácido clorhídrico. Es una membrana amorfa que se amolda sobre las eminencias formadas por los prismas del esmalte: es en extremo resistente á los agentes químicos, al agua hirviendo, y constituye un poderoso medio de proteccion para el esmalte.

Cemento.—El *cemento* se encuentra solamente sobre la raíz, donde forma una capa que se adelgaza progresivamente á medida que se aproxima al cuello; está constituido por la materia amorfa de la sustancia de los huesos y por los osteoplastos; no se encuentran en el cemento, sino con suma escasez, conductos de Havers y vasos.

Pulpa dentaria.—La *pulpa* ó *bulbo dentario* es la materia blanda que llena la cavidad del diente, desde la abertura del vértice de la raíz hasta el centro de la corona. Esta materia es rojiza y muy adherente á la cara interna del marfil; está limitada por una membrana llamada *membrana de formacion del marfil*. La sustancia de la pulpa, situada debajo de esta membrana, está formada por células análogas á las del epitelium cilíndrico. Estas células, regularmente colocadas unas al lado de otras en las capas superficiales, toman una forma esférica, y se encuentran diseminadas sin órden en la parte profunda de la pulpa; entre ellas se encuentra un gran número de núcleos libres y materia amorfa.

En la pulpa dentaria es donde se ramifican los vasos y los nervios: las arterias son numerosas, penetran por el orificio del vértice de la raíz, y forman en el espesor de la pulpa dentaria una red muy cerrada, donde nacen dos ó tres venas que marchan en sen-

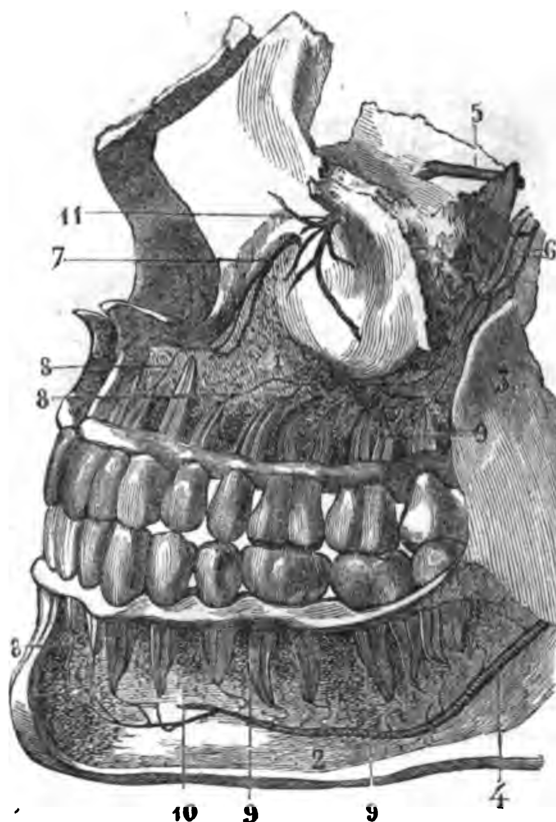


Fig. 159.—Vasos de los dientes del lado izquierdo (adulto); la capa ósea del maxilar ha sido levantada para dejar ver la terminacion de los vasos y las raíces de los dientes (segun se ve en una pieza de M. Vasseur.)

1. Superficie granulosa del maxilar superior resultado de la descortizacion del hueso. — 2. Superficie granulosa del maxilar inferior. — 3. Apófisis coronóides del maxilar inferior. — 4. Arteria dentaria inferior. — 5. Arteria infraorbitaria. — 6. Ramos de la arteria alveolar dirigiéndose á los molares y pasando por los mismos agujeros que los nervios dentarios posteriores. — 7. Ramo de la arteria infraorbitaria situado en el conducto del nervio dentario anterior (abierto en la pared anterior del seno maxilar) y dirigiéndose al canino y á los incisivos. — 8, 8, 8. Terminacion de las arterias en las raíces de los dientes. — 9, 9, 9. Las raíces dentarias están divididas por su mitad para presentar la cavidad dentaria y el vaso que contienen. — 10. Ramo mentoniano cortado. — 11. Terminacion de la arteria infraorbitaria.

tido inverso y salen por el orificio de la raíz para lanzarse en las venas dentarias. (Figura 159.)

Las *arterias* de los dientes de la mandíbula inferior proceden de la dentaria inferior, rama de la maxilar inferior. Esta arteria penetra en el conducto dentario que recorre hasta el nivel del agujero mentoniano, donde da la arteria mentoniana que sale por dicho agujero, y un ramo que se dirige al canino y á los incisivos. En su trayecto, da un ramo á cada raíz dentaria, ramo que penetra por el agujero de la raíz para concurrir á la formacion de la pulpa. Las venas de los dientes de la mandíbula inferior siguen el trayecto de las arterias.

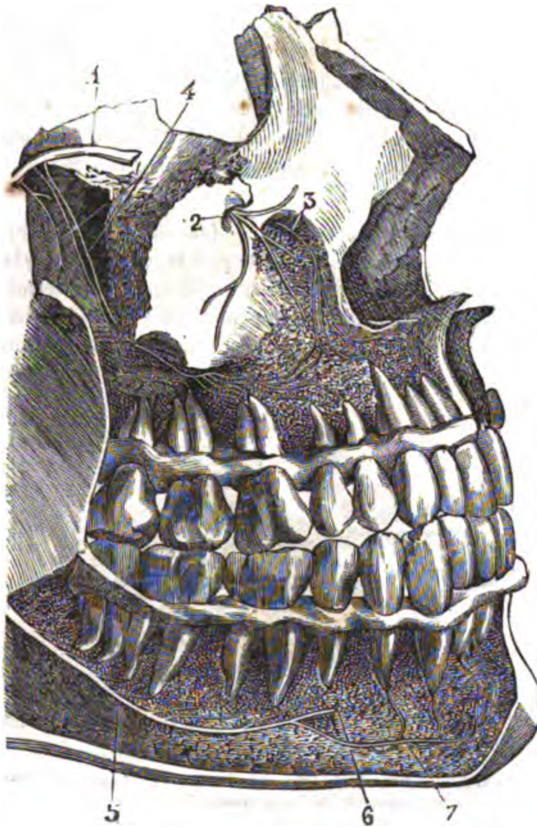


Fig. 160. — Nervios de los dientes del lado derecho (adulto): se ha separado la lámina externa para presentar las raíces de los dientes y sus filamentos nerviosos (segun una pieza de M. Vasseur, naturalista.)

1. Nervio maxilar superior. — 2. Nervio infraorbitario. — 3. Nervio dentario anterior en el espesor del hueso. — 4. Nervios dentarios posteriores en el espesor del hueso. — 5. Nervio dentario inferior en el conducto dentario. — 6. Ramo mentoniano cortado. — 7. Terminacion del nervio dentario en el canino y los incisivos (ramo incisivo).

Los dientes de la mandíbula superior reciben sus arterias de la alveolar y de la infraórbitaria. La alveolar penetra en el espesor del maxilar superior por pequeños agujeros que dan paso á los nervios dentarios. Sus ramos caminan por el espesor del hueso, y se dirigen á las raíces de los molares mayores y menores. La arteria infraorbitaria da al canino y á los incisivos superiores un ramo que desciende por un pequeño conducto óseo situado en la pared anterior del seno maxilar, conducto que toma su orígen en el infraorbitario, y cuyo trayecto no puede verse sino despues de haber levantado la lámina externa del maxilar superior, como se ve en la figura 159-7.

Los *nervios* de los dientes son procedentes del trigémino, lo que explica por qué la cáries dentaria produce algunas veces irradiaciones neurálgicas en toda la extension por donde se distribuye este nervio. El dentario inferior, rama del maxilar inferior, se dirige á los dientes de la mandíbula inferior siguiendo el trayecto de la arteria dentaria,

dando un ramo al nivel de cada una de las raices dentarias. El ramo nervioso penetra con el ramo arterial en la cavidad del diente, cuya raiz tiene siempre el vértice inclinado al lado del nervio. Lo mismo que las arterias, los nervios de los dientes de la mandíbula superior tienen dos orígenes: los de los molares, llamados *nervios dentarios posteriores* (4), proceden del maxilar superior (1), y penetran por los agujeros que se encuentran en el borde posterior de dicho hueso; los nervios de los incisivos y del canino, *dentario anterior*, proceden del infraorbitario (2) á su paso por el conducto del mismo nombre; nacen de un ramo que acompaña á la arteria y que se dirige á los mismos dientes.

Aparicion de los dientes. — Los autores no están acordes sobre la época en que aparecen los primeros dientes. Segun M. Cruveilhier, la erupcion de los dientes empieza hácia el sexto mes despues del nacimiento, para terminar hácia el principio del cuarto año; segun M. Oudet, principian á aparecer del sétimo al octavo mes; M. Hervieux la fija en el undécimo, y M. Trousseau hácia el decimotercio solamente.

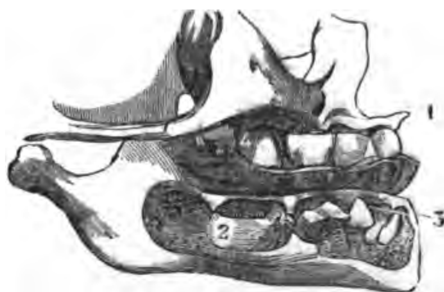


Fig. 161.— Dientes de la primera denticion en el feto de término.— Aún se encuentran incrustados en el espesor de los maxilares y cubiertos por el borde de las encías.

1. Espina nasal anterior. — 2. Primer molar mayor inferior ó diente de los siete años. — 3. Primer molar menor. — 4. Primer molar mayor superior (segun una preparacion del doctor Andrieu.)

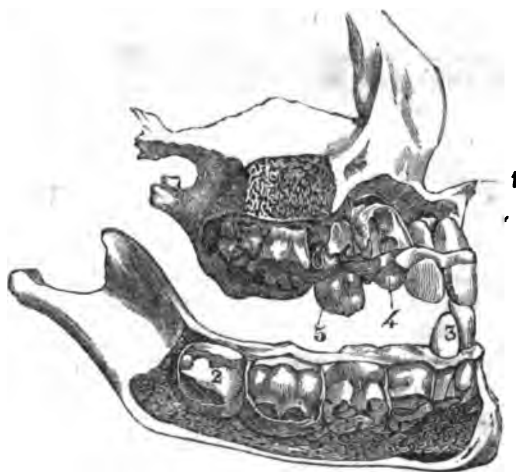


Fig. 162. — Evolucion de los dientes en el niño de dos años. Los incisivos están completamente desarrollados. Aparece ya una pequeña parte de los molares menores y la punta del canino superior.

1. Parte anterior de la espina nasal. — 2. Molar mayor en el maxilar. — 3. Incisivo lateral inferior. — 4. Canino superior. — 5. Primer molar menor superior (dibujado de una preparacion del gabinete del doctor Andrieu).

De todo esto se deduce que la época de la aparicion de los dientes es variable.

Ademas, se sabe por otra parte, que Luis XIV y Mirabeau nacieron con los incisivos.

Los dientes de la primera denticion aparecen en el órden siguiente: 1.° los incisivos medios inferiores, del cuarto al décimo mes; 2.° los incisivos medios superiores, algun tiempo despues; 3.° los incisivos laterales inferiores, del décimo al decimosexto mes; 4.° los incisivos laterales superiores, algo más tarde; 5.° los molares menores inferiores, del año y medio á los dos años; 6.° molares menores superiores, poco tiempo despues; 7.° en el curso del tercer año, los caninos inferiores y algun tiempo más tarde los caninos superiores.

Los dientes de la primera denticion son de un blanco azulado; sus raices cortas, lo mismo que su corona; en fin, estos dientes contienen ménos fosfato de cal que los de la segunda denticion, por lo que les ataca con más frecuencia la cáries: son empujados y rechazados poco á poco de sus alveolos por los dientes de la segunda denticion que deben reemplazarlos.

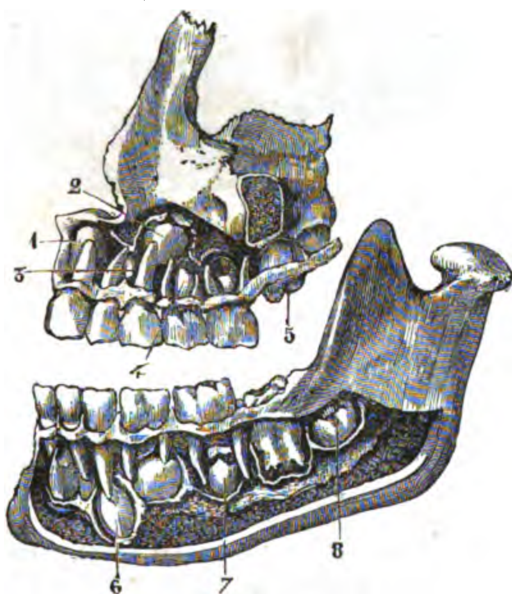


FIG. 163. — Evolucion de los dientes (niño de seis años y medio á siete). Los dientes son diez; el de los siete años principia á presentarse.

1. Incisivo de reposicion. — 2. Caninos de reposicion. — 3. Segundo incisivo de reposicion. — 4. Molar menor de reposicion. — 5. Diente de los siete años. — 6. Canino inferior de reposicion. — 7. Segundo molar menor. — 8. Segundo molar mayor en via de formacion (segun una preparacion de M. Vasseur, naturalista).

Los dientes de la segunda denticion ascienden á treinta y dos, de los cuales veinte son de reposicion y doce nuevos. 1.° El primero que aparece, es el primer molar mayor: se presenta á los siete años, y se le conoce por el vulgo con el nombre de *diente de los siete años*; tiene las raices muy largas; 2.° en seguida aparecen los incisivos medios inferiores, de los siete á ocho años; 3.° los incisivos medios superiores, de ocho á nueve años; 4.° los incisivos laterales, de ocho á diez años; 5.° el primer molar menor, de nueve á once años; 6.° algun tiempo despues los caninos; 7.° el segundo molar menor,

de doce á catorce años; 8.° el segundo molar mayor, de trece á quince años; 9.° en fin, el último molar mayor, ó *muela del juicio*, de los veinte á los treinta años.

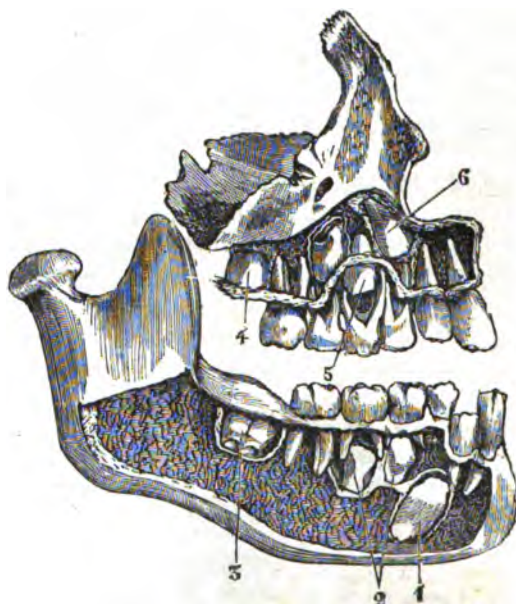


FIG. 164. — Evolucion de los dientes en el niño de ocho á nueve años. Todos los dientes de la primera denticion y el de los siete años, están ya manifiestos; algunos dientes de reposicion están á punto de salir.

1. Canino de la segunda denticion en una cavidad ósea especial que ha producido la reabsorcion de la raiz del canino de leche. — 2. Dos molares menores de la segunda denticion que empujan á los correspondientes de leche. — 3, 4. Segundos molares mayores ocultos aún en los maxilares. — 5. Primer molar menor, pronto á salir y empujando al de leche. — 6. Canino superior de la segunda denticion (dibujado de una preparacion del gabinete de MM. los doctores Andrieu y Delabarre.)

Evolucion de los dientes en el espesor de los maxilares. — Los dientes de la primera denticion aparecen del modo siguiente en el espesor de las mandíbulas. Para que se comprenda mejor, nos referiremos á un solo diente aislado. Hácia el segundo ó tercer mes de la vida intrauterina, el borde del maxilar se ahueca por un alveolo: la membrana de las encías, que tapa completamente en esta época el orificio de la cavidad ósea, envia á la cavidad una prolongacion hueca que la tapiza y debe constituir el periostio alveolodentario. Al mismo tiempo, en el fondo del alveolo, se desarrolla una pequeña eminencia en forma de papila que aumenta poco á poco de volúmen y forma despues la pulpa dentaria: esta papila contiene ya vasos y nervios. Una membrana análoga á una serosa, reviste la superficie interna de la prolongacion que la membrana de la encía envia al alveolo y se refleja en el fondo de la cavidad para cubrir la superficie de la pulpa dentaria. Para que se entienda la descripcion, lo mejor es comparar esta membrana á una serosa cuya hoja parietal revistiera la cavidad alveolar y la hoja visceral la pulpa. La superficie libre es lisa como la de una serosa; su cavidad contiene un líquido trasparente, viscoso, poco abundante. El conjunto de las partes contenidas en el alveolo, constituye el *folículo dentario* ó *gérmen;* el espacio de la membrana serosa que acabamos de describir, forma la *membrana del folículo*. Los folículos se encuentran íntimamente unidos á las encías, de manera que

permanecen suspendidos como los granos de uva, cuando se separan del maxilar las encías que los cubren.

Los dientes de la segunda denticion difieren de los de la primera, en que los folículos están situados en alveolos particulares, debajo de los de la primera denticion. Los folículos de la segunda denticion existen al mismo tiempo que los de la primera, lo que explica la presencia de dos conductos dentarios en el feto y la atrofía de uno de ellos cuando los dientes de la primera denticion son desalojados de los alveolos.

A los cuatro meses y medio de la vida intrauterina, el folículo presenta la forma y dimensiones del diente que ha de formar; entónces se produce el marfil. Se ve en la superficie de la membrana del folículo, formarse pequeñas escamas que se hacen cada vez más sólidas; se reunen entre sí y forman al folículo un estuche completo. A medida que se aproxima el fin del embarazo, se observa que este estuche duro se cubre por su superficie interna de nuevas capas de marfil. La formacion del marfil va precedida por el desarrollo de una membrana blanda, formada de células prismáticas que se incrustan de sales calcáreas y forman el esmalte. Hácia el fin del embarazo, el marfil se cubre al nivel de la raíz de una materia amorfa que se osifica directamente sin pasar por el estado cartilaginoso, para formar el cemento.

A la edad de cinco, seis ó siete años, los dientes de la primera denticion deben ser reemplazados por los dientes permanentes. Estos, al desarrollarse, desgastan el tabique que los separa de los alveolos de los primeros, despues producen por compresion el desgaste molecular de los dientes que contienen, hasta que ocasionan su caida y ocupan su lugar.

Algunos autores, Blacke, M. Serres, admiten la existencia de un pequeño conducto, *iter dentis*, situado en el labio interno del reborde alveolar de los primeros dientes, y de un cordon macizo, algo grueso para los incisivos y caninos, filiforme para los molares, que saliendo de las encías se dirige á los folículos de los dientes permanentes, destinado á dirigir estos últimos en su evolucion. Este cordon ha sido designado con el nombre de *gubernaculum dentis*.

Los *dientes supernumerarios* ó *excedentes*, están formados por algunos dientes de la segunda denticion desviados de su sitio por la persistencia de los dientes de leche.

Evolucion de los dientes en el adulto y en el anciano. — Luégo que se desarrollan los treinta y dos dientes, ya no crecen; sus cambios ulteriores consisten: 1.° en el desgaste gradual é insensible del esmalte que se renueva como en algunos animales; 2.° en la reproducion, en la superficie interna del marfil de nuevas capas, que aumentando su espesor, disminuyen la cavidad del diente, y por consiguiente la pulpa dentaria.

En los ancianos, las capas de marfil aumentan de tal modo, que la cavidad dentaria disminuye y la pulpa se atrofia; resulta de esto, que los dientes desprovistos ó casi desprovistos de vasos y nervios, hacen el papel de verdaderos cuerpos extraños, sobre los que el tejido óseo obra por su elasticidad y su retractilidad; los dientes vacilan y caen, y una vez caidos, el alveolo se llena de tejido óseo.

IX. — HUESO HIÓIDES.

Posicion. — *Colóquese la cara convexa adelante, y las pequeñas astas hácia arriba.*

El hióides es un pequeño hueso en forma de herradura, situado entre las regiones supra é infrahioidea, encima de la laringe y debajo de la lengua. No se articula con ningun hueso y se halla suspendido en medio de las partes blandas de la region anterior del cuello. Presenta un cuerpo y dos extremidades.

El cuerpo es aplanado de delante atrás y convexo por delante: se consideran en él, una cara anterior, una cara posterior, un borde superior y un borde inferior.

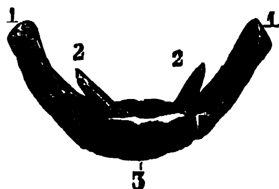


FIG. 165. — Hueso hióides visto por su cara anterior.

1, 1. Astas mayores. — 2, 2. Astas menores. — 3. Cuerpo.

Cara anterior. — Presenta una eminencia en forma de cruz, y da insercion á los músculos genihioideo, milohioideo, estilohioideo y digástrico.

Cara posterior. — Cóncava, está en relacion con la membrana tirohioidea de la que está separada por el tejido celular, y una bolsa serosa, descubierta por M. Malgaigne. Dos músculos se insertan en ella : el geniogloso y el tirohioideo.

Borde inferior. — Delgado, da insercion á los músculos externo-cleido-hioideo y omoplatohioideo.

Borde superior. — Delgado tambien, da insercion á una aponeurósis que se dirige al espesor de la lengua, *membrana hioglosa*, á la membrana tirohioidea y al músculo hiogloso.

Las extremidades son bifurcadas, y las ramas tienen el nombre de astas. Las ramas superiores ó *astas menores*, situadas en la union del cuerpo del hueso con las astas mayores, dan insercion al ligamento estilohioideo, convertido en hueso en los animales. Las ramas inferiores ó *astas mayores*, constituyen las extremidades de la herradura, son aplanadas de arriba abajo y dan insercion á los músculos tirohioideo, hiogloso y constrictor medio de la faringe.

Las dos astas del hióides no están en continuidad de tejido con el cuerpo, se articulan con él y están cubiertas de una capa cartilaginosa al nivel de la articulacion.

Desarrollo. — Cinco puntos óseos: uno para el cuerpo y uno para cada asta.

ARTÍCULO II.

COLUMNA VERTEBRAL.

Se llama columna vertebral, el vástago óseo situado en la línea media y parte posterior del tronco. Este vástago óseo presenta muchas curvaturas que corresponden á otras tantas regiones diferentes. De arriba abajo se notan: 1.º una curvatura de convexidad anterior, y es la *region cervical* de la columna; 2.º una curvatura de convexidad posterior, *region dorsal*, en la que se articulan todas las costillas; 3.º otra curva convexa hácia delante, region lumbar; 4.º en fin, otra curvatura más marcada que las anteriores, cóncava por delante, y esta region se llama *sacrocoxígea* ó *pelviana*.

Veintiseis huesos componen la columna vertebral: los unos, perfectamente aislables, reunidos entre sí por medio de ligamentos cuyo número asciende á veinticuatro, se llaman *vértebras verdaderas*, de las cuales siete forman la region cervical, doce la dorsal y cinco la lumbar.

Los otros, que son el *sacro* y el *cóxis*, están formados por varias vértebras incompletas en su desarrollo y soldadas entre sí, se llaman *vértebras falsas*, son en número de nueve: cinco constituyen el sacro, cuatro el cóxis.

Las vértebras presentan al estudio:

1.º Caractéres generales comunes á todas ellas.

2.° Caractéres particulares y especiales de las vértebras de una misma region.
3.° Caractéres particulares, que ofrecen sólo el estudio de algunas.

§ 1. — Caractéres generales de las vértebras.

Toda vértebra colocada en su posicion normal, presenta:

A. En la línea media y de delante atrás: 1.° un cuerpo; 2.° un agujero; 3.° una apófisis espinosa.

B. En las partes laterales y de delante atrás, es decir, desde el cuerpo hácia la apófisis espinosa: 1.° un pedículo; 2.° dos escotaduras: 3.° una apófisis trasversa; 4.° dos apófisis articulares; 5.° una lámina.

Cuerpo. — Es la parte más voluminosa de la vértebra; sus caras superior é inferior dan insercion al disco fibroso intervertebral; su cara anterior está surcada por un

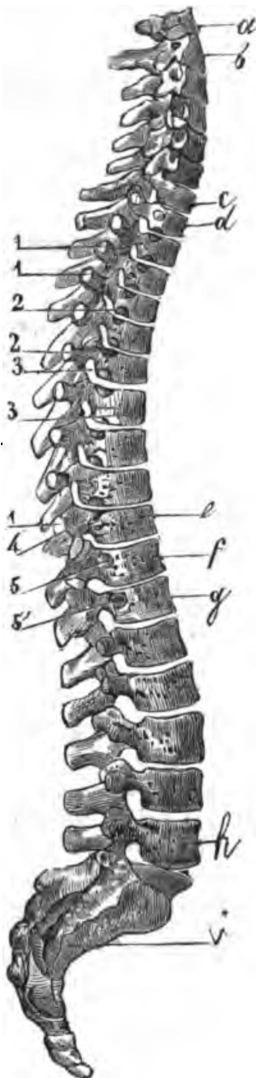


FIG. 166.—Columna vertebral.

a. Atlas. — *b*. Axis. — *c*. Sétima vértebra cervical ó prominente. — *d*. Primera vértebra dorsal. — *e*. Décima vértebra dorsal.— *f*. Undécima vértebra dorsal.— *g*. Duodécima vértebra dorsal.— *h*. Quinta vértebra lumbar.— *i*. Sacro.

1, 1_1 1. Caritas articulares de las apófisis trasversas que se articulan con las costillas.— 2, 2. Dos caritas articulares del cuerpo de las vértebras que se articulan con la cabeza de las costillas.—3, 3. Agujeros de conjuncion.— 4. Carita articular de la décima vértebra dorsal. — 5, 5. Caras articulares completas de la undécima y duodécima vértebras dorsales que se articulan con la undécima y duodécima costillas.

canal trasversal más marcado por los lados que en la línea media; su cara posterior, plana, forma la pared anterior del conducto raquídeo; presenta ademas uno ó varios agujeros voluminosos que dan paso á las venas del cuerpo de la vértebra.

Agujero vertebral. — Separa el cuerpo de la apófisis espinosa, y forma con el agujero de las demas vértebras el conducto raquídeo.

Apófisis espinosa. — Se dirige hácia atrás en forma de espina; formando con las demas la cresta espinal, donde se insertan varios músculos.

Pedículo. — Se da este nombre á la porcion estrecha de la vértebra que une el cuerpo á las otras partes. El pedículo separa las dos escotaduras; si las dos escotaduras son iguales, está situado á igual distancia de la cara superior que de la inferior del cuerpo de la vértebra, y se halla á distancia desigual, si las escotaduras no tienen la misma profundidad.

Escotaduras. —En número de dos en cada lado, una está situada encima del pedículo y la otra debajo. Las escotaduras de las vértebras se corresponden, formando al reunirse los *agujeros de conjuncion.*

Apófisis trasversas. — Son las prolongaciones laterales de las vértebras que dan insercion á músculos: se encuentra una en cada lado de la vértebra.

Apófisis articulares. — Son cuatro: dos superiores y dos inferiores; se articulan con las de las vertebras inmediatas: las superiores miran hácia atrás, las inferiores hácia delante.

Lámina. — Porcion de la vértebra que forma la pared posterior del conducto raquídeo; une la apófisis espinosa con las apófisis articulares. Los ligamentos amarillos unen las láminas de las vértebras entre sí.

Por los caractéres que preceden se puede reconocer una vértebra y distinguirla de los demas huesos; pero no podrá decirse á qué region corresponde, sino despues de haber estudiado el capítulo siguiente.

§ 2. — Caractéres de las vertèbras de cada region.

Region cervical. — El cuerpo es alargado trasversalmente, y presenta en cada lado de la cara superior un *corchete* que se articula con una escotadura situada igualmente á cada lado de la cara inferior de la vértebra que se halla encima. El agujero es triangular; uno de los lados del triángulo es más largo que los otros dos, y es el formado por el cuerpo. La apófisis espinosa es corta, casi horizontal, bifurcada en su extremidad libre, y surcada por un canal en su cara inferior. El pedículo es delgado, situado á igual distancia de las caras superior é inferior del cuerpo, lo que indica que las escotaduras tienen igual profundidad por encima que por debajo del pedículo. La apófisis trasversa está situada á los lados del cuerpo y no por detrás, como se observa en las otras regiones (*a*); es corta, bifurcada en su vértice, está atravesada en su base por un agujero para dar paso á la arteria vertebral, surcada en su cara superior por un canal, sobre el que pasa el nervio que sale del agujero de conjuncion. Las apófisis articulares superiores miran hácia atrás y arriba, las inferiores adelante y abajo; las dos del mismo lado, están colocadas en los extremos de una pequeña columna ósea, que parece haber sido cortada oblicuamente por sus dos extremidades, para formar las superficies articulares.

La lámina es delgada, alargada en el sentido trasversal, y un poco inclinada hácia abajo y atrás.

(*a*) Se observa que su origen es doble, por un lado del cuerpo, y por otro de la masa apofisaria. (SIERRA.)

Region dorsal. — El cuerpo de las vértebras dorsales presenta los diámetros trasversal y anteroposterior iguales: las caras superior é inferior son planas. Se encuentran en cada lado del cuerpo dos medias caritas articulares para la cabeza de las costillas. El agujero es oval, mucho más pequeño que en las otras regiones. La apófisis espinosa es larga, oblícua hácia abajo y atrás, y unituberculada. El pedículo está más cerca de la cara superior que de la inferior del cuerpo, siendo las escotaduras superiores más pequeñas que las inferiores en la relacion de uno á tres. La apófisis trasversa es larga, su vértice voluminoso, inclinado hácia atrás y provista por delante de una carita articular que se articula con la tuberosidad de la costilla correspondiente. En las apófisis articulares es preciso no confundir las *caritas* con las *apófisis*, pues en efecto no existen las apófisis articulares inferiores; en su lugar se notan en la cara anterior de las láminas, unas caritas cóncavas, al paso que las apófisis articulares superiores son muy marcadas, delgadas, cortantes y agudas, su cara articular mira atrás y un poco afuera. La lámina es gruesa, representa un cuadrilátero óseo cuyos diámetros vertical y trasversal son iguales.

Region lumbar. — El cuerpo es muy voluminoso, con el diámetro trasversal un poco más largo que el anteroposterior; las caras superior é inferior son cóncavas. El agujero tiene la forma de triángulo equilátero. La apófisis espinosa es gruesa, horizontal, cuadrilátera, con un tubérculo voluminoso en su vértice. El pedículo está aproximado á la cara superior del cuerpo; las escotaduras superiores son tres veces más pequeñas que las inferiores.

Las apófisis trasversas son delgadas, trasversales y puntiagudas. La distancia que separa las dos apófisis articulares superiores es más considerable que la que separa las inferiores, formando una especie de canal cuya concavidad mira atrás y adentro, en el que vienen á colocarse las apófisis articulares inferiores que son convexas en sentido inverso, es decir, hácia delante y afuera. Las apófisis articulares superiores presentan en el borde posterior un tubérculo óseo llamado *tubérculo epifisiario*.

§ 3. — Caractéres particulares de algunas vértebras.

Los caractéres pertenecientes á las vértebras de las diferentes regiones se encuentran de una manera muy marcada en las del centro de la region; pero en las extremidades, presentan un aspecto intermedio, por decirlo así, entre las dos regiones vecinas: así es que la duodécima vértebra dorsal tiene caractéres de las dorsales y de las lumbares.

La primera, segunda y sétima cervicales; la primera, décima, undécima y duodécima dorsales, y la quinta lumbar, son las vértebras que ofrecen caractéres propios que las distinguen de todas las demas.

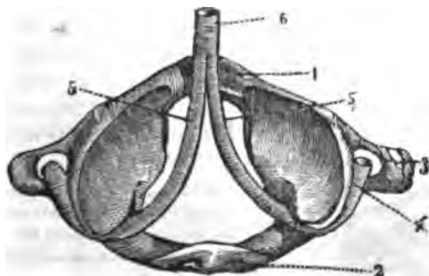


FIG. 167. — Atlas visto por su cara superior.

1. Arco anterior. — 2. Arco posterior. — 3. Apófisis trasversa. — 4. Arteria vertebral rodeando la parte posterior de la apófisis articular superior despues de haber atravesado el agujero de la apófisis trasversa. — 5, 5. Arterias vertebrales convergentes hácia el canal basilar del occipital, despues de haber pasado por el agujero de conjuncion formado por el occipital y el atlas. — 6. Arteria basilar.

1.° Atlas ó primera vértebra cervical. — El *cuerpo* de esta

vértebra se halla reemplazado por un arco óseo, ***arco anterior del átlas*** (1), que presenta en su parte anterior un tubérculo para la insercion de ligamentos, y por detrás una carita articular para la apófisis odontóides del áxis; sus bordes superior é inferior, dan insercion á ligamentos. El ***agujero*** es muy grande, aloja en su parte anterior la apófisis odontóides, y en su parte posterior la médula espinal. La ***apófisis espinosa*** está reemplazada por un tubérculo rugoso (2) situado en medio del arco posterior.

A los lados de este hueso se observan dos masas óseas voluminosas, ***masas laterales del átlas***, situadas en las extremidades del arco anterior, y presentan en su superficie interna varias rugosidades destinadas á la insercion del ligamento trasversal. En su cara externa, se encuentran, la apófisis trasversa, voluminosa, triangular, cuyo vértice muy grueso y no bifurcado da insercion á músculos; está atravesada en su base, como en las

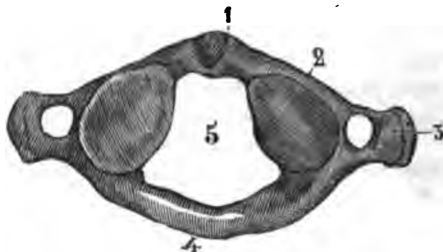


FIG. 168. — Atlas visto por su cara inferior.

1. Tubérculo anterior. — 2. Carita articular inferior. — 3. Apófisis trasversa atravesada por un agujero. — 4. Arco posterior. — 5. Agujero vertebral.

otras, por la arteria vertebral (4). En su cara superior se encuentra la cavidad glenoidea, oblícua hácia abajo y adelante, mirando arriba y adentro, que se articula con los cóndilos del occipital. La carita articular inferior situada en la cara opuesta, es plana ó un poco cóncava, ancha, y mira adentro y abajo. De la direccion de las dos caritas articulares del mismo lado, resulta que las masas laterales del atlas son mucho más gruesas por el lado de la cara externa. Inmediatamente detrás de las masas laterales, se encuentran dos escotaduras; la superior, muy profunda, convertida algunas veces en agujero por una lengüeta ósea, forma un canal horizontal que rodea la masa lateral para confundirse con el agujero de la apófisis trasversa; la arteria vertebral pasa por este canal: la escotadura inferior es profunda tambien, el pedículo que las separa es delgado y aplanado; las láminas, irregularmente cilíndricas, se reunen para formar el ***arco posterior del atlas*** (4), que es mucho más grande que el arco anterior.

2.° Axis ó segunda vértebra cervical. —El ***cuerpo*** de esta



FIG. 169. — Cara anterior del áxis.

1. Carita articular de la apófisis odontóides. — 2. Eminencia inferior del cuerpo. — 3. Carita articular inferior. — 4. Apófisis trasversa. — 5. Carita articular superior.

vértebra es pequeño, y presenta una eminencia, *apófisis odontóides*, que contiene una parte estrecha ó cuello, y una porcion más voluminosa ó cabeza. La cabeza está provista, por delante, de una carita para articularse con el arco anterior del átlas, detrás otra carita estriada trasversalmente, por la que desliza el ligamento trasversal; en su vértice se insertan los ligamentos occipito-odontoideos. La *cara inferior* del cuerpo es oblicua hácia abajo y adelante, cóncava en el mismo sentido, convexa trasversalmente para formar con la tercera vértebra cervical una articulacion por encaje recíproco y termina por delante en un tubérculo que desciende hácia la vértebra situada debajo. La *cara anterior* está provista de una eminencia vertical, situada en la línea media, bifurcada por abajo separando dos depresiones; la *cara posterior* presenta muchos agujeros para el paso de venas.

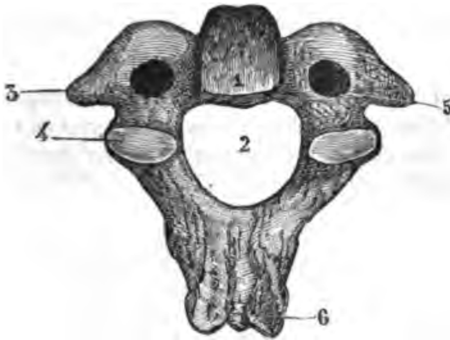


Fig. 170.—Cara inferior del áxis.

1. Carita articular inferior del cuerpo.—2. Agujero vertebral.—3. Apófisis trasversa. — 4. Carita articular inferior. — 5. Agujero de la arteria vertebral.—6. Apófisis espinosa.

El agujero del áxis tiene la figura de un corazon de naipe frances con el vértice dirigido hácia atrás; es ménos ancho que el del átlas y más que el de las restantes vértebras cervicales: la *apófisis espinosa*, muy desarrollada, presenta los mismos caractéres que el de las demas cervicales, es decir, que es casi horizontal, bifurcada en su vértice y surcada por un canal en su cara inferior. A los lados del cuerpo del áxis se encuentran las *apófisis trasversas*, pequeñas, triangulares, atravesadas por un agujero en su base y con un sólo tubérculo en el vértice: esta apófisis separa las dos caritas articulares del mismo lado. La carita superior, ancha, aplanada, mira arriba y afuera, se halla muy próxima á la apófisis odontóides, y se articula con la carita inferior del átlas. La carita articular inferior es como en las demas vértebras cervicales, con la misma extension y direccion y separada de la carita superior por la apófisis trasversa. La esco-



Fig. 171.—Parte lateral izquierda del áxis.

1. Apófisis espinosa. — 2. Apófisis odontóides. — 3. Carita articular superior.—4. Tubérculo inferior del cuerpo.—5. Arteria vertebral. — 6. Carita articular inferior.

tadura superior se halla muy poco marcada, y la inferior tiene una profundidad igual á las de las demas cervicales. El pedículo es grueso, y apénas se distingue de las láminas que tienen idéntica forma que las de las vértebras de la region cervical.

3.° Sétima vértebra cervical ó prominente. — Se distingue: 1.° por su apófisis espinosa que es muy larga y la da su nombre; 2.° por su apófisis trasversa, cuyo vértice apénas presenta las huellas de bifurcacion, el tubérculo posterior muy desarrollado, y no presenta en su base un gran agujero como las demas cervicales, sino uno ó dos pequeños agujeros rudimentarios, por los que no pasa casi nunca la arteria vertebral. (Fig. 166.)

4.° Primera vértebra dorsal.—Esta vértebra presenta un cuerpo muy parecido al de las cervicales, provisto en cada lado de la cara superior de un pequeño corchete; pero se distingue de aquellas vértebras y del resto de las dorsales, por presentar una carita articular completa en cada lado del cuerpo para la articulacion de la primera costilla, y media carita articular, situada por debajo de la precedente, para la segunda costilla.

5.° Décima vértebra dorsal. — Esta vértebra se distingue de las otras, porque sólo presenta una media carita articular en la parte superior de los lados del cuerpo, que se articula con la décima costilla: la carita inferior falta, pues la undécima costilla se articula sólo con la undécima vértebra.

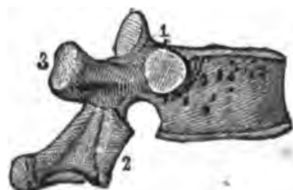


Fig. 172.—Undécima vértebra dorsal.

1. Carita articular completa para la cabeza de la undécima costilla. —2. Apófisis articular inferior.— 3. Apófisis trasversa sin carita articular.

6.° Undécima y duodécima vértebras dorsales.— Por su aspecto exterior, parecen vértebras lumbares; sus caractéres distintivos consisten: 1.° en presentar sólo una carita articular bastante ancha en los lados del cuerpo para la articulacion de las undécima y duodécima costillas (1); 2.° por la falta de carita articular en las apófisis trasversas, que son rudimentarias (3). (Figs. 172 y 173.)

Hay un carácter muy marcado, por el que pueden distinguirse una de otra estas dos vértebras, y es, que las apófisis articulares inferiores de la duodécima, son idénticas á las de las vértebras lumbares, se hallan muy próximas una de otra, presentando su convexidad hácia delante y afuera (2). (Fig. 173.)



Fig. 173.—Duodécima vértebra dorsal.

1. Apófisis articular superior.— 2. Apófisis articular inferior.— 3. Apófisis trasversa sin carita articular.

7.° Quinta vértebra lumbar.— Se diferencia de las demas: 1.° en el cuerpo, muy grueso por delante, pues su cara inferior está cortada oblícuamente de abajo arriba y de delante atrás para articularse con el sacro; 2.° por sus apófisis articulares inferiores, que frecuentemente se hallan muy separadas una de otra, por un espacio más considerable que el que separa las superiores; ademas, las caritas articulares de estas apófisis son planas y miran adelante y un poco hácia fuera.

SACRO.

Posicion. — *Colóquese el vértice abajo, y la cara cóncava adelante.*

Hueso impar, simétrico, situado en la línea media, formado por la reunion de cinco vértebras falsas, articulado con la quinta vértebra lumbar por arriba, el cóxis por abajo, por los lados con los huesos iliacos, afecta la forma de una pirámide cuadrangular con la base hácia arriba, y situado en la parte posterior de la pélvis. Ofrece al estudio cuatro caras, una base y un vértice.

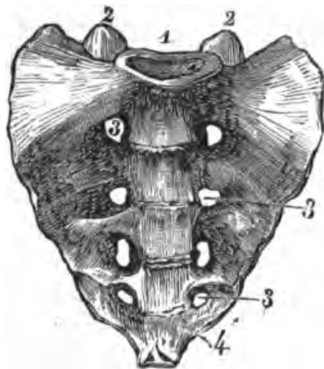


FIG. 174. — Cara anterior del sacro.

1. Cara superior del cuerpo de la primera vértebra sacra. — 2, 2. Apófisis articulares del sacro.—3, 3. Agujeros sacros anteriores. — 4. Línea trasversal que indica la sutura del cuerpo de las vértebras sacras.

Cara anterior. — Algo más cóncava en la mujer que en el hombre, esta cara presenta en la línea media cuatro líneas trasversales, indicio de la reunion de las vértebras sacras, que separan las caritas planas correspondientes á los cuerpos de dichas vértebras. En cada lado cuatro agujeros, *agujeros sacros anteriores* (3) muy anchos, que dan paso á las ramas anteriores de los cuatro primeros nervios sacros: estos agujeros están como continuados hácia fuera, por unos canales lisos que alojan á los mismos nervios. Entre estos canales se notan las superficies que dan insercion á las digitaciones del músculo piramidal.

Esta cara está en relacion, en la línea media, con el intestino recto y la arteria sacra media, y por los lados con los plexos sacros.

Cara posterior. — Convexa, esta cara presenta todas las partes que se encuentran en una vértebra mirada por la parte posterior, pero modificadas por las suturas de las cinco piezas que constituyen el sacro. En la línea media se encuentra la *cresta sacra* (fig. 175), formada por la reunion de las apófisis espinosas; á los lados, los *canales sacros*, formados por la reunion de las láminas; más hácia fuera, una série de tubérculos, algunas veces poco marcados, formados por las apófisis articulares; inmediatamente por fuera de los tubérculos, cuatro agujeros, *agujeros sacros posteriores* (4, 4), más pequeños que los anteriores, que dan paso á las ramas posteriores de los

cuatro primeros nervios sacros; en fin, por fuera de estos agujeros, una serie de tubérculos, más marcados que los precedentes, formados por las apófisis trasversas.

Caras laterales. — Triangulares, anchas por arriba, estrechas por abajo, presentan: 1.° hácia delante y arriba, una carita articular rugosa, *carita auricular* (2, 2) inclinada oblicuamente de arriba abajo, de fuera adentro, y tambien de delante atrás en el mismo sentido, para colocarse entre los dos huesos iliacos como una doble cuña vertical anteroposterior; 2.° hácia atrás, varias desigualdades muy pronunciadas para la insercion del ligamento sacroiliaco posterior; 3.° hácia abajo, un borde que resulta del adelgazamiento de esta cara y que da insercion en toda su extension al ligamento sacrociático mayor.

Base. — Se encuentran en ella los mismos detalles que en la cara superior de una vértebra. En la línea media: 1.° la cara articular superior del cuerpo de la primera vértebra sacra (1, fig. 174); 2.° el agujero de la misma vértebra ú orificio superior del conducto sacro (1, fig. 175); 3.° el principio de la cresta sacra de cada lado; 4.° la escotadura superior de la primera vértebra sacra que concurre á formar el vigesimoquinto agujero de conjuncion; 5.° la apófisis articular superior, ancha, plana y mirando hácia atrás y adentro para articularse con la última vértebra lumbar; 6.° hácia fuera, una superficie triangular, lisa, que forma parte de la pélvis mayor, y separada de la cara anterior por una línea que forma parte del estrecho superior de la pélvis. Al reunirse con la quinta vértebra lumbar, forma el *ángulo sacro-vertebral* ó *promontorium de los comadrones*.

Vértice. — Presenta: 1.° una cara articular trasversal, ovalada y articulada con el cóxis; 2.° por detrás de esta cara y en cada lado de la línea media, dos tubérculos, *astas del sacro* (5,5), que se articulan con las astas del cóxis, formando el último agujero que da paso á los dos últimos nervios sacros; 3.° por detrás de la cara articular, en la línea media, el orificio inferior del conducto sacro en forma de canal. En el estado fresco, la *membrana sacrocoxígea*, extendida desde el sacro al cóxis, cierra este canal. En algunos casos se observa que la primera pieza del cóxis está unida al sacro, el cual presenta entónces cinco agujeros sacros en cada lado, y un vértice de muy distinta forma.

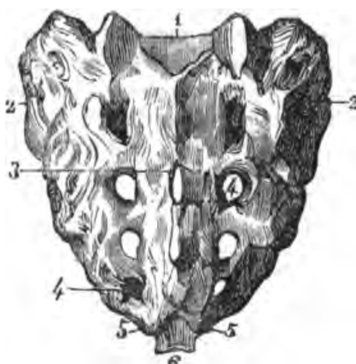


FIG 175.— Cara posterior del sacro.

1. Orificio superior del conducto sacro.— 2, 2. Carita auricular del sacro. —3. Apófisis espinosas formando la cresta sacra. — 4, 4. Agujeros sacros posteriores.—5, 5. Astas del sacro y orificio inferior del conducto sacro.—6. Cara articular del vértice, con el cóxis.

El sacro está atravesado desde su base al vértice por el *conducto sacro*, triangular por arriba, aplanado de delante atrás y en comunicacion con todos los agujeros

sacros anteriores y posteriores, y aloja la terminacion de la cola de caballo; es continuacion del conducto raquídeo, en el que cada agujero de conjuncion está representado por dos agujeros sacros, uno anterior con su correspondiente posterior.

CÓXIS.

Posicion. — *Colóquese hácia abajo el vértice, y adelante y arriba la cara lisa un poco cóncava.*

Pequeño hueso impar, simétrico, situado en la línea media, formado de cuatro vértebras falsas rudimentarias, las más veces soldadas entre sí, articulado con el sacro, del que forma continuacion, muy movible hácia atrás para aumentar el diámetro anteroposterior del estrecho inferior de la pélvis. Presenta dos caras, dos bordes, una base y un vértice.

Cara anterior.—Ligeramente cóncava, presenta, como el sacro, líneas trasversales que separan las vértebras falsas; está en relacion con el recto.

Cara posterior. — Convexa, rugosa, irregular, está cubierta por la piel y por algunas inserciones del músculo glúteo mayor.

Bordes. — Rugosos, dan insercion al ligamento sacrociático mayor y al músculo isquiocoxígeo.

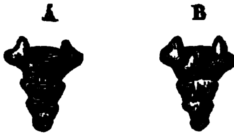


FIG. 176.

A. Cara anterior del cóxis. — B. Cara posterior. En las dos figuras se ve el vértice del cóxis en la parte inferior y la base hácia arriba con sus dos astas.

Base.— Como en el vértice del sacro, se encuentra una carita articular para dicho hueso, y dos eminencias por detrás, *astas del cóxis,* que se articulan con las astas del sacro.

Vértice.—Está formado por un tubérculo óseo, frecuentemente inclinado hácia atrás, á los lados, y sobre todo hácia delante, pudiendo constituir en este último caso un obstáculo para el parto. Da insercion á una cinta fibrosa que se extiende hasta el ano, cuyo esfínter externo se inserta en esta cinta y tambien en el vértice del hueso.

§ 4.—Desarrollo de las vértebras.

Cada vértebra se desarrolla por ocho puntos: tres primitivos, uno para el cuerpo, dos para las partes laterales, y cinco complementarios, uno para el vértice de cada apófisis trasversa, uno para el vértice de la apófisis espinosa, uno para la cara superior del cuerpo, y otro para la inferior.

Los puntos primitivos aparecen en el curso del segundo mes de la vida intrauterina; los otros, de los quince á diez y ocho años. La union completa de estos huesos tiene lugar de los veinticinco á treinta años.

El **atlas** se desarrolla sólo por cuatro puntos: dos para el arco anterior, y dos para el posterior.

El **áxis** se desarrolla por seis puntos: dos para las láminas, dos para el cuerpo y dos para la apófisis odontóides.

Sétima vértebra cervical. — Ocho puntos como las demas vértebras. Tiene ademas un punto para la parte anterior de la apófisis trasversa, que algunas veces permanece separado, formando entónces como una costilla supernumeraria.

Sacro. — El sacro presenta treinta y tres puntos óseos; veintiuno primitivos; cinco para cada una de las tres primeras vértebras sacras y tres para cada una de las otras dos; doce complementarios, de los cuales dos forman la lámina ósea que presenta la carita auricular, y los diez restantes forman las láminas óseas de las caras inferiores y superiores de los cuerpos de las vértebras falsas.

Cóxis. — El cóxis se desarrolla por cuatro puntos de osificacion, uno para cada pieza.

ARTÍCULO III.

TÓRAX.

Se da este nombre á las paredes óseas de la gran cavidad que encierra los pulmones y el corazon. El tórax está formado: por las vértebras dorsales, por detrás; el esternon por delante, y á los lados por las costillas.

§ 1. — Costillas.

Posicion. — *Colóquese hácia atrás la extremidad irregular, adentro y abajo el canal que se observa y la cara cóncava del hueso.*

Huesos planos por su estructura y largos por su conformacion exterior; constituyen los arcos óseos, flexibles, elásticos, que uniéndose con el esternon y la columna vertebral forman el tórax. Se las designa con los nombres de primera, segunda, tercera, etcétera, contando de arriba abajo.

Su número es de doce en cada lado y se dividen en *costillas verdaderas*, en número de siete, y en *costillas falsas*, que son cinco: las primeras se llaman tambien *esternales* porque se articulan por medio de un cartílago, con el esternon; las otras, que no se articulan con dicho hueso, se llaman *asternales*. Las dos últimas costillas se llaman *flotantes*, porque el cartílago en que terminan por delante se pierde en las paredes del abdómen, y no se articulan con las apófisis trasversas de las vértebras.

I. — CARACTÉRES GENERALES DE LAS COSTILLAS.

Las costillas se articulan por detrás con la columna vertebral; por delante dan insercion al cartílago costal. Están dirigidas oblicuamente de arriba abajo, de atrás adelante, oblicuidad mucho más marcada en las costillas inferiores.

Aplanadas lateralmente, encorvadas sobre su cara inferior, presentan ademas otra curvatura de torsion por los bordes, curvatura tal, que colocada sobre un plano horizontal, la costilla no le toca más que en dos puntos. Más delgadas y más frágiles en el anciano que en el adulto, son más largas en el centro de la region; ejemplo: la sétima costilla, y al contrario, más cortas en los extremos del tórax; como la primera y duodécima.

Las costillas ofrecen al estudio un cuerpo y dos extremidades.

El *cuerpo* presenta dos caras y dos bordes.

Cara externa. — Convexa, presenta en el cuarto posterior una eminencia rugosa, *ángulo de la costilla* que corresponde al punto más pronunciado de la curvatura que des-

cribe el hueso. Este ángulo, á medida que nos aproximamos á la primera costilla, se encuentra ménos alejado de la extremidad posterior.

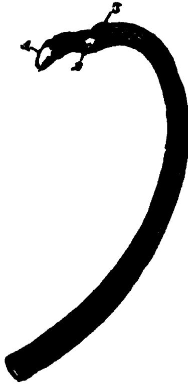


Fig. 177.—Costilla vista por su parte inferior: se ve el canal costal y la corvadura de la costilla.

1. Cabeza. — 2. Cuello. — 3. Carita articular de la tuberosidad.

Hácia la parte anterior de esta cara, se encuentra una eminencia análoga, pero poco marcada, *ángulo anterior* de la costilla. Varios músculos se insertan en esta cara.

Cara interna. — Cóncava, lisa y cubierta por la pleura.

Borde superior. — Liso, da insercion á dos músculos intercostales.

Borde inferior. — Semejante al superior, en sus tres cuartos anteriores, presenta un surco por detrás, *surco* ó *canal costal*. Este canal, en parte sobre el borde inferior, y en parte sobre la cara interna de la costilla, aloja la arteria, vena y nervio intercostales; da insercion por su labio externo al músculo intercostal externo, y por su labio interno, al músculo intercostal interno.

Extremidad anterior. — Un poco más gruesa que el cuerpo, presenta una superficie cóncava, rugosa, desprovista de cartílago para recibir al cartílago costal.



Fig. 178.—Extremidad posterior de una costilla.

1. Cabeza.—2. Cuello y ligamento trasverso costal.—3. Angulo. — 4. Carita articular de la tuberosidad.—5. Vértice de la cabeza que separa las dos caritas articulares y se articula á su vez con el disco intervertebral.

Extremidad posterior. — Presenta en la parte posterior una *cabeza*; por fuera, una porcion más estrecha ó *cuello;* más afuera, una eminencia ó *tuberosidad.*

La *cabeza* presenta dos caritas articulares, que se articulan con el cuerpo de dos vértebras inmediatas, y se dirigen oblícuamente la una hácia la otra, para formar un vértice que da insercion al disco intervertebral.

El *cuello* (2), situado por delante de la apófisis trasversa de la vértebra que está encima, da insercion á un ligamento. Está provisto por arriba de una cresta longitudinal que da insercion al músculo supracostal correspondiente.

La *tuberosidad* no está marcada más que en la cara externa del hueso: presenta hácia atrás y arriba una superficie articular para la apófisis trasversa de la vértebra correspondiente.

Las costillas tienen la estructura de los huesos planos; revestidas de una laminilla de tejido compacto, forman su centro el tejido esponjoso, careciendo de conducto medular. Los canalículos óseos, dirigidos en sentido de la longitud de la costilla, son de un grosor muy desigual, lo que explica, segun Malgaigne los dentellones que se forman en las fracturas de las costillas, pues los canalículos se rompen con mucha desigualdad.

Desarrollo. — Las costillas se desarrollan por tres puntos óseos: uno primitivo para el cuerpo, que aparece de los cuarenta á cuarenta y cinco dias de la vida intrauterina; dos epifisarios para la cabeza y tuberosidad, que se presentan de los diez y seis á diez y ocho años. La union de estos tres puntos se verifica hácia la edad de veinticinco años.

II. — CARACTÉRES PARTICULARES DE LAS COSTILLAS.

Como en el estudio de las vértebras, debemos hacer constar que las costillas de los extremos de la region torácica tienen caractéres particulares que permiten distinguirlas de las demas: tales son la primera, segunda, undécima y duodécima.

Primera costilla. — Se distingue de las otras: 1.° por el cuerpo; 2.° por las extremidades.

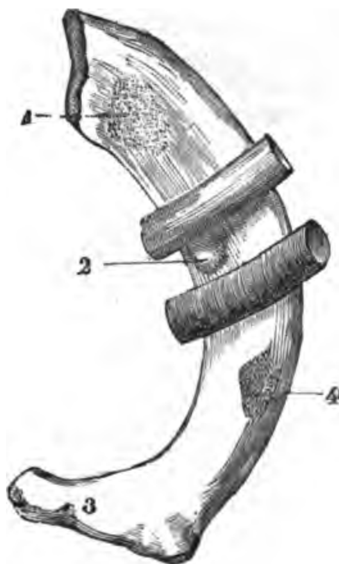


FIG. 179. — Primera costilla derecha, vista por su cara superior.

1. Superficie rugosa para la insercion del ligamento costoclavicular. — 2. Tubérculo del escaleno anterior: por delante del tubérculo se ve la vena subclavia, por detrás la arteria. — 3. Cuello. — 4. Insercion del escaleno posterior.

Cuerpo. — Corto, aplanado de arriba abajo y no sobre los lados, presenta una cara superior y otra inferior; encorvado sobre sus bordes, presenta un borde interno y otro externo. Es horizontal, carece de canal costal y de ángulo posterior. Presenta en la parte media de su cara superior el *tubérculo de Lisfranc* (2), que da insercion al músculo escaleno anterior. Este tubérculo separa dos canales trasversales: uno anterior, para el paso de la vena subclavia; otro posterior, para el paso de la arteria del mismo nombre.

Extremidades. — La anterior, muy voluminosa, presenta en la parte superior una carita articular para la clavícula, y una rugosidad para la insercion del ligamento costo-clavicular. En la extremidad posterior, se encuentra una cabeza redondeada, con una sola carita articular que se une con la primera vértebra dorsal solamente. El cuello es delgado, la tuberosidad muy saliente, se confunde con el ángulo de la costilla.

Segunda costilla. — Más larga que la precedente, pero más corta que la tercera, carece tambien de canal costal, y no presenta torsion alguna sobre sus bordes. La cara externa, mira arriba y afuera; la interna, abajo y adentro. Sobre la eminencia posterior de la cara externa, se observa una impresion rugosa para la insercion del músculo escaleno posterior. El ángulo posterior se encuentra muy próximo á la tuberosidad; su cabeza está provista de dos caritas articulares, de las cuales la superior es más pequeña que la inferior.

Undécima y duodécima costillas. — Cortas, la duodécima más que la undécima, y muy poco encorvadas, están desprovistas de canal y de tuberosidad; su extremidad anterior es delgada y puntiaguda, y la posterior sólo tiene una carita convexa, para articularse con una sola vértebra. Estas dos costillas se desarrollan sólo cada una por un punto de osificacion.

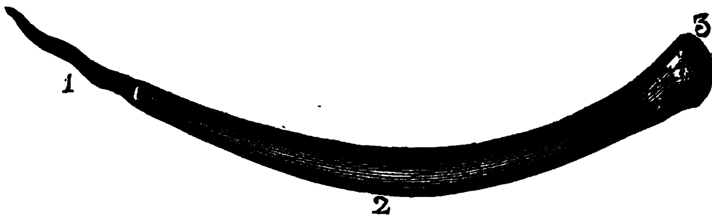


Fig. 180. — Duodécima costilla.

1. Cartílago costal. — 2. Cuerpo de la costilla. — 3. Cabeza redondeada de la misma.

§ 2. — Esternon.

Situacion. — *Se coloca la extremidad más voluminosa arriba y atrás, la cara convexa adelante.*

Hueso impar, simétrico, situado en la parte superior, anterior y media del tórax, y dirigido de arriba abajo y de atrás adelante. Su forma irregular, la compararon los antiguos á una especie de puñal, por lo cual se le ha dividido en tres porciones: la primera ó superior, se ha llamado *manubrium* ó mango; la segunda, porcion media ó cuerpo, representa la *hoja*; y la extremidad inferior, se ha llamado *apéndice xifóides* ó punta.

Este hueso disminuye en espesor de arriba abajo, teniendo 12 milímetros en la extremidad superior; 6 á 8 en la parte media, y próximamente 2 al final del apéndice xifóides.

Se articula con la dos clavículas y los siete primeros cartílagos costales de cada lado. Tiene la estructura de los huesos planos; pero su sustancia esponjosa está formada de tabiques delgados que limitan areolas bastante extensas llenas de un jugo medular líquido y rojo.

Para su estudio presenta ó se divide en dos caras, una anterior y otra posterior, dos bordes y dos extremidades.

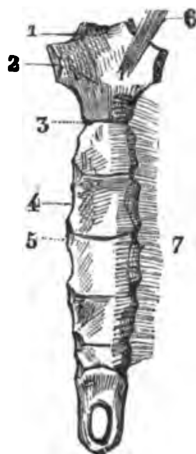


Fig. 181.—Esternon (cara anterior).

1. Carita articular para la clavícula. —2. Carita articular para el primer cartílago costal. —3. 5, caritas para los cartílagos costales. — 4. Escotadura que cierra por delante al espacio intercostal. — 6. Manojo esternal del músculo esterno-cleido-mastoideo. —7. Insercion del pectoral mayor.

Cara anterior. — Convexa y más ancha en la parte superior, presenta seis ó siete lineas trasversales, rugosas, que separan las tres porciones en que se divide este hueso, y representan la union de las diversas piezas de que se compone en la infancia. La primera, de arriba abajo, muy saliente, forma en algunos individuos una eminencia que se ha tomado en ocasiones por un tumor; es de advertir que más bien que una soldadura, puede considerarse como una articulacion que no es invadida por la osificacion, sino en la vejez.

M. Maisonneuve ha estudiado esta articulacion y sus luxaciones, en una Memoria presentada á la Academia de Medicina en 1842.

Entre las lineas rugosas se hallan superficies planas, formadas por las diversas piezas óseas. Tres músculos se insertan en esta cara: el pectoral mayor en toda su extension; el esterno-cleido-mastoideo, en la parte superior de la primera porcion, y á los lados de su parte inferior el recto del abdómen.

En ocasiones se halla en esta cara un orificio, *ajugero esternal* que pone en comunicacion el tejido celular subcutáneo con el del mediastino.

Cara posterior. — Cóncava y mirando atrás y abajo, presenta las mismas líneas y superficies que la anterior, aunque ménos marcadas. Tres músculos se insertan en ella; el esterno-tiroideo en la parte superior cerca de la linea media, un poco por fuera del anterior el esterno-cleido-hioideo, y á los lados de la segunda porcion el triangular del esternon.

Esta cara se halla en relacion con el corazon, de quien la separa el pericardio, y en el feto con la glándula timo; por su parte superior se halla en relacion con los grandes vasos, á los que cubre.

Bordes. — Sinuosos y contorneados en S cursiva, cóncavos por la parte superior y convexos por la inferior, presentan trece escotaduras, de las cuales seis más extensas, no articulares y ménos profundas, forman la parte anterior de los espacios intercostales que cierran, y las otras siete, articulares, ménos extensas y más profundas, sirven para articularse con los cartílagos costales. Estas últimas corresponden á la

union (*a*) de las distintas piezas del hueso, y como aquéllas, están más aproximadas por la parte inferior.

Extremidad superior ó base. — Es la parte más gruesa del hueso, que concurre á formar el orificio superior del tórax. Separada de la columna vertebral por un intervalo de 5 centímetros, en el que se encuentran la tráquea, exófago y numerosos vasos y nervios, presenta en la línea media una escotadura, *horquilla del esternon*, y en cada lado una superficie articular, alargada y cóncava en sentido trasversal, convexa en sentido anteroposterior, que sirve para articularse con la extremidad interna de la clavícula. No da insercion á ningun músculo; sólo á la aponeurósis omoclavicular.

Extremidad inferior ó vértice. — Esta extremidad, llamada apéndice *xifóides*, se halla en estado cartilaginoso hasta la vejez bastante avanzada. Puede estar desviada, hácia adelante, atrás ó á los lados. Da insercion á la línea blanca, y por su cara posterior á algunas fibras del diafragma. En ocasiones presenta un agujero.

Desarrollo. — Empieza á osificarse próximamente hácia el sexto mes de la vida intrauterina, encontrándose dos puntos para la primera porcion; el cuerpo, compuesto de tantas piezas como espacios intercostales, presenta uno ó dos puntos para cada una de estas piezas, de modo que cada parte compuesta de dos puntos, estos se reunen en la línea media ántes de unirse á las piezas situadas encima y debajo; el apéndice xifóides sólo se desarrolla por un punto de osificacion. Las tres porciones se unen en una edad avanzada; la soldadura del apéndice xifóides al cuerpo, hácia los cuarenta y cinco ó cincuenta años; rara vez se hallan reunidos el manubrium y el cuerpo, existiendo en ocasiones una lámina ósea intermedia (*b*).

§ 3. — Tórax en general.

El tórax, llamado tambien *caja torácica*, es una cavidad cónica de vértice superior, formada por la columna vertebral en la parte posterior, el esternon y los cartílagos costales por delante, y las costillas en sus partes laterales.

Presenta para su descripcion una base, un vértice, una superficie externa y otra interna.

La *base* está limitada: en la parte posterior, por el borde inferior de la duodécima costilla; á los lados y hácia adelante, por los cartílagos costales de las seis últimas costillas y el apéndice xifóides del esternon. Esta base, que por su labio interno da insercion al músculo diafragma, presenta en la parte anterior una gran escotadura que corresponde al epigastrio.

El **vértice** constituye relativamente á la base una abertura sumamente estrecha, limitada hácia delante, por la base del esternon; hácia atrás por el cuerpo de la primera vértebra dorsal, y á los lados por el borde interno cóncavo de la primera costilla. Esta abertura, cuyas dimensiones varían segun los individuos, mide de 8 á 10 centímetros en sentido trasversal, y de 4 y 1/2 á 5 en sentido anteroposterior. Sirve para dar paso, y completamente la ocupan órganos que van del cuello al tórax, ó al contrario: el vértice de los pulmones, el exófago, la traquearteria, las arterias carótidas primitivas y subclavias, los troncos venosos braquiocefálicos y los nervios gran simpático, frénicos y pneumogástricos.

(*a*) En esto se parecen á las caritas que presentan los cuerpos de las vértebras, que tambien se forman por la union de estos huesos, para recibir la cabeza de las costillas. (Sierra.)

(*b*) Este hueso se articula con las dos clavículas, por las dos caras oblongas situadas al lado de la horquilla, y con los siete primeros cartílagos costales por las escotaduras articulares de sus bordes.

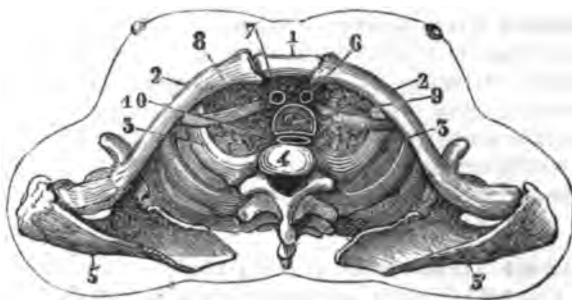


Fig. 182. — Orificio superior del tórax. — Relacion de las primeras costillas con las clavículas y omóplatos.

1. Base del esternon. — 2, 2. Clavículas. — 3, 3. Primeras costillas. — 4. Cuerpo de la primera vértebra dorsal. — 5, 5. Espina del omóplato. — 6. Corte de la arteria carótida primitiva derecha. — 7. Idem de la izquierda. — 8. Arteria subclavia en el vértice del pulmon. — 9. Tráquea. — 10. Exófago.

El vértice del tórax es casi horizontal, siendo su inclinacion tan poco marcada, que una línea horizontal que pase por la horquilla del esternon, corresponde al disco intervertebral situado entre la primera y segunda vértebra dorsal.

La **superficie exterior** del tórax puede dividirse en cuatro regiones: una cara anterior, una cara posterior y dos caras laterales. La *cara anterior*, formada por el esternon y los cartílagos costales, está limitida por dos líneas oblícuas dirigidas de arriba abajo y de dentro afuera, que corresponden á la union de la extremidad anterior de las costillas con los cartílagos costales. Está cubierta por los pectorales mayores en casi toda su extension, por el oblícuo mayor del abdómen en su parte inferior, y por el manojo esternal del esterno-cleido-mastoideo en su parte superior. Corresponde al pericardio, al corazon, á los grandes vasos que parten de dicho órgano y se reflejan sobre el vértice del pulmon, al borde anterior de los pulmones y á los vasos mamarios internos.

La *cara posterior* está limitada igualmente por dos líneas oblícuas, dirigidas de arriba abajo y de dentro afuera, formadas por el ángulo posterior de las costillas, que como sabemos se va separando de la extremidad posterior de estos huesos á medida que son más inferiores. Presenta esta cara en la línea media, la série de apófisis espinosas de las vértebras dorsales, y á los lados, de dentro afuera, los canalas vertebrales, la serie vertical de apófisis trasversas y la parte posterior de las costillas y los espacios intercostales. Numerosos músculos pertenecientes á la region dorsal cubren esta cara.

Las caras laterales están formadas por las costillas que limitan los espacios intercostales, observando que la inclinacion de estos huesos es tanto mayor cuanto más nos aproximamos á la última costilla. Varios músculos cubren esta cara: el serrato mayor, el pectoral mayor y menor, los serratos menores, superior é inferior, el oblícuo mayor del abdómen y el escaleno posterior.

La **superficie interior** del tórax presenta en su parte posterior una eminencia bastante considerable, formada por la columna vertebral, y por delante el esternon. Entre la columna vertebral y el esternon, se halla un espacio llamado *mediastino*.

Este espacio separa los dos pulmones y las dos pleuras. Entre las costillas se hallan los músculos intercostales, que ocupan de delante atrás el espacio del mismo nombre.

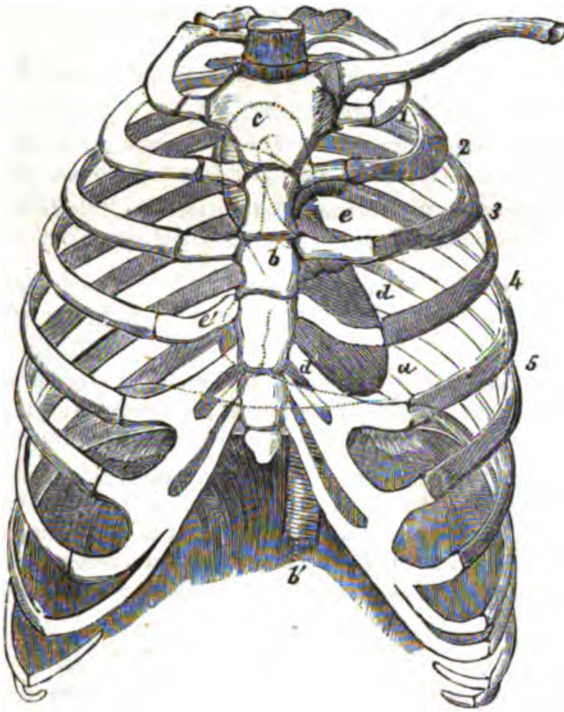


Fig. 183. — Cavidad torácica. — Se ve la situacion del corazon.

1, 2, 3, 4, 5. costillas.— *a*, *d*, *e*. Espacios intercostales. — *b*. Cuerpo del esternon. — *e*. Base del mismo hueso. — *e'*. Cartílagos costales. — *b'*. Aorta abdominal.

La cavidad torácica aloja órganos numerosos é importantes, que estudiaremos en la esplanologia.

Cuando se examina el tórax cubierto por las partes blandas, se ve que tiene la forma de un cono dirigido en sentido inverso al que representa en el esqueleto, es decir, con el vértice en la parte inferior y la base en la superior, aspecto que es debido á la presencia de los omóplatos y clavículas, como se ven en la figura 182.

Más podríamos decir acerca del tórax considerado en general, pero creemos más en armonía con el método de enseñanza, hablar con más extension de esta cavidad al tratar del aparato respiratorio.

ARTICULO IV.

MIEMBRO SUPERIOR.

Se divide en cuatro partes: *hombro*, *brazo*, *antebrazo* y *mano*. El hombro, formado por dos huesos: la clavícula y el omóplato; el brazo, por el húmero; el antebrazo, por el cúbito y radio, y la mano está formada por un gran número de huesos, de los que trataremos más adelante (*a*.)

(*a*) La extremidad superior, á contar del brazo, va creciendo progresivamente en cuanto al número

I. — CLAVÍCULA.

Posicion. — *Se coloca la extremidad más voluminosa hácia adentro, la cara que presenta un canal abajo, y el borde convexo en sus dos tercios internos delante.*

Hueso largo, par, no simétrico, situado en la parte lateral y superior anterior del tórax. Presenta para su estudio dos caras, dos bordes y dos extremidades.

Cara superior. — Lisa y convexa, está cubierta por el cutáneo y la piel, dando insercion por su tercio interno al músculo esterno-cleido-mastoideo.

Cara inferior. — Presenta un canal trasverso, oblicuo de delante atrás y de dentro afuera, *canal del subclavio*, en donde se inserta el músculo de este nombre (*a*).

Borde anterior. — Ancho y convexo en los dos tercios internos donde se inserta el pectoral mayor, es delgado y cóncavo en el tercio externo, donde se inserta el deltóides.

Borde posterior. — Ancho y cóncavo en los dos tercios internos, es delgado y convexo en el tercio externo. Al nivel de su parte cóncava, está en relacion con los vasos subclavios, su porcion convexa da insercion al músculo trapecio.

Extremidad interna. — Voluminosa y casi cuadrangular, presenta una superficie articular plana, ancha, que se articula con el esternon. Arriba y delante, presenta rugosidades para inserciones musculares; en la parte inferior, rugosidades para la insercion del ligamento costoclavicular, y una carita en ocasiones, que se articula con la primera costilla; en su parte posterior, da esta extremidad insercion al esterno-cleido-hioideo.



Fig. 184.—Cara superior de la clavicula izquierda.

1. Insercion del trapecio. — 2. Manojo clavicular del esterno-cléido-mastoideo. — 3. Insercion del esterno-cléido-mastoideo. — 4. Insercion del pectoral mayor. — 5. Insercion del deltóides.

---

de huesos en la relacion de 1, 2, 3, 4, 5, y la suma de estos números, ménos uno, que representan las falanges, del modo siguiente: 1, el brazo, húmero; 2, antebrazo, cúbito y rádio; 3, primera fila del carpo, escafóides, piramidal y semilunar, no contando el pisiforme, que es un hueso sesamoídeo; 4, segunda fila del carpo, trapecio trapezóides, hueso grande y ganchoso: 5, metacarpianos 1.°, 2.°, 3.°, 4.° y 5.°, y últimamente catorce falanges que representan la suma, ménos uno, de todos los números de la escala indicada. Podremos, por lo tanto, tener presente el número de huesos de la extremidad superior siempre que recordemos que: el *número de huesos de la extremidad superior*, *contando desde el húmero*, *esta representado por los guarismos* 1, 2, 3, 4, 5 y *su suma ménos uno;* agregando á la suma de dichas cifras, y á la suma ménos uno reunidas los dos huesos del hombro, tendremos la suma total de los huesos de la extremidad torácica. (Sierra.)

(*a*) Tambien se encuentran en esta cara rugosidades externas é internas, que dan respectivamente insercion á los ligamentos coraco-claviculares, y costo-claviculares. (Sierra.)

Extremidad externa. — Aplanada de arriba abajo, termina en una carita articular oval, dirigida en sentido anteroposterior mirando un poco hácia fuera y abajo, se articula con otra equivalente de la apófisis acromion; en su parte superior, se hallan rugosidades para la insercion de los ligamentos coraco-claviculares.

Desarrollo. — La clavícula y el maxilar inferior son los huesos que primero se osifican.

Un punto *óseo primitivo* aparece en medio del cuerpo de este hueso á los treinta y cinco dias de la vida intrauterina. A los diez y ocho años aparece en la extremidad interna un pequeño punto óseo complementario, que forma una parte de la superficie articular, y que se suelda al cuerpo del hueso ántes de los veinticinco años.



Fig. 185. — Cara inferior de la clavícula izquierda.

1. Insercion de los ligamentos coraco-claviculares. — 2. Canal del subclavio. — 3. Superficie rugosa para la insercion del ligamento costo-clavicular. — 4. Carita que se articula con el acromion.

En ocasiones se encuentra este hueso provisto de conducto medular.

DA INSERCION Á 6 MÚSCULOS.

Cara superior.......	1.	— Tercio interno, músculo esterno-cleido-mastóideo.
Cara inferior........	1.	— En el canal, músculo-subclavio.
Borde anterior.....	2.	— Dos tercios internos, pectoral mayor; tercio externo-deltóides.
Borde posterior.....	2.	— Extremidad interna, esterno-cleido-hioídeo; tercio externo-trapecio.
Extremidad externa	2.	— Por delante, el deltóides; por detrás, el trapecio.
Extremidad interna.	3.	— Por arriba, el esterno-cleido-mastoídeo; por delante, el pectoral mayor, y por detrás, el esterno-cleido-hioídeo.

II. — OMÓPLATO Ó ESCÁPULA.

Posicion. — *Colóquese la cara provista de una gruesa apófisis hácia atrás, y el vértice de esta apófisis arriba y afuera.*

Hueso plano, par, triangular, situado en la parte superior, posterior y lateral del tórax, que se articula con la extremidad externa de la clavícula y la cabeza del húmero; rodeado por las masas musculares del hombro y espalda, forma con la clavícula el hombro.

Para su estudio presenta: dos caras, tres bordes y tres ángulos.

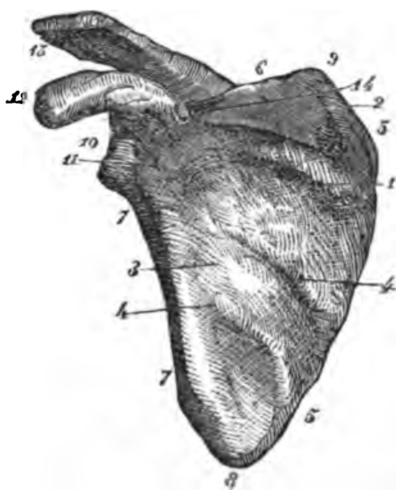


FIG. 186.—Cara anterior del omóplato.

1, 2, 3, 4, 4. Crestas que dan insercion al músculo subescapular. — 5, 5. Borde interno. — 6. Borde superior. — 7. Borde externo. — 8. Angulo inferior del omóplato. — 9. Angulo superior é interno. — 10. 11. Cavidad glenoidea. — 12. Apófisis coracóides. — 13. Acromion. — 14. Escotadura coracoidea ó semilunar.

Cara anterior. — Es cóncava y forma la fosa subescapular: presenta una serie de crestas oblícuas de abajo arriba y de dentro afuera, para dar insercion al músculo subescapular; en la parte inferior de esta cara se halla una superficie triangular, en la que se inserta el gran serrato.

Cara posterior. — Es convexa, y se encuentra: en la union del cuarto superior con los tres cuartos inferiores, una gran apófisis, *espina del omóplato*, triangular, confundida con el hueso por su borde anterior; su borde posterior, confundido en la parte interna con el borde interno del omóplato, termina hácia afuera en union con el borde externo de la espina, en una eminencia bastante considerable, llamada *apófisis acromion*. Este borde, bastante grueso y denominado *cresta* de la espina, da insercion por su labio superior al trapecio, y por el inferior al deltóides; su borde externo es cóncavo y liso, terminando con el otro borde en el *acromion*, apófisis dirigida arriba, adelante y afuera, en la que se considera una base que se continúa con la espina; un vértice que da insercion al ligamento acromiocoracoideo; una cara superior, separada de la piel por una serosa; una cara inferior, lisa y en relacion con la cabeza del húmero; sus bordes se continúan con los dos labios del borde posterior de la espina del omóplato; el interno es cóncavo, y el externo convexo: el interno presenta en su parte anterior una carita oval, alargada en sentido anteroposterior, que mira abajo y adentro, para articularse con la clavícula. Por encima de la espina del omóplato, se halla una depresion bastante

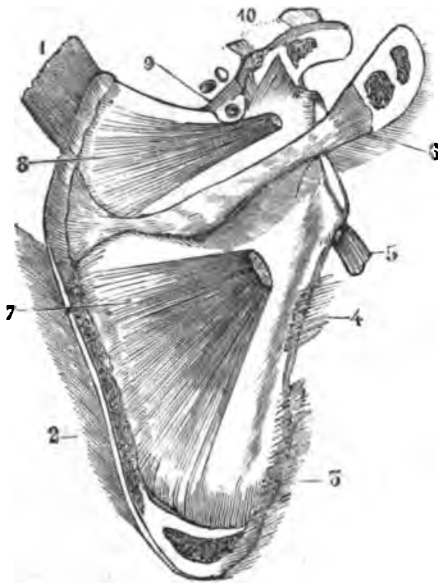


Fig. 187.—Omóplato derecho con sus músculos. Se ven los puntos de osificacion complementarios.

1. Músculo angular del omóplato.—2. Romboideo.—3. Redondo mayor. — 4. Redondo menor. — 5. Porcion larga del triceps.— 6. Deltóides.— 7. Infraespinoso.— 8. Supraespinoso. — 9. Ligamento que convierte en agujero la escotadura coracóidea. —10. Ligamentos coraco-claviculares.

considerable, llamada fosa *supraespinosa*, ocupada por el músculo del mismo nombre; en su parte inferior se encuentra otra depresion mucho más considerable, llamada fosa *infraespinosa*, á la que tambien se amolda el músculo infraespinoso; esta última, presenta en su parte inferior una superficie rugosa, dividida en dos partes por una línea; la superior da insercion al redondo menor, y la inferior, de figura cuadrilátera, al redondo mayor.

Borde interno ó espinal. — El más largo de los bordes es delgado



Fig. 188. —Omóplato visto por su borde externo.

1. Borde axilar. — 2. Insercion de la porcion larga del triceps.— 3. Cavidad glenoidea. — 4. Concavidad de la apófisis coracóides para el deslizamiento del tendon del supraespinoso.—5. Acromion.

y presenta en la union de su cuarto superior con los tres cuartos inferiores, un ángulo que corresponde al origen de la espina del omóplato; la porcion situada por encima de dicho ángulo, da insercion al músculo angular del omóplato, y la inferior al romboideo (*a*).

Borde superior ó cervical. — El más delgado y más corto, presenta en su parte externa la escotadura *coracoidea*, llamada tambien *semilunar*, convertida en agujero en el estado fresco, por el ligamento del mismo nombre; el nervio supraescapular, pasa por debajo del ligamento, en tanto que los vasos supraespinosos pasan por encima. El músculo omoplatohioideo se inserta por dentro de la escotadura.

Borde externo ó axilar. — Muy grueso, sobre todo en la parte superior; presenta por debajo de la cavidad glenoidea una superficie rugosa, triangular, para dar insercion á la porcion media ó larga del triceps.

Angulo superior. — Es casi recto, y da insercion al músculo angular del omóplato.

Angulo inferior. — *Puntiagudo.*

Angulo externo. — Muy voluminoso y truncado, presenta: 1.º la *cavidad glenoidea*, articular, poco profunda, oval, con la extremidad mayor hácia abajo; se articula con el húmero: en el estado fresco, está provista de un reborde, llamado rodete glenoideo. La porcion estrecha que sostiene la cavidad glenoidea, se llama *cuello del omóplato;* la porcion larga del biceps, se inserta en la parte más alta del borde de la cavidad glenoidea, continuándose sus fibras con el rodete; 2.º la *apófisis coracóides*, que en union con el acromion forma la bóveda *acromio-coracoidea*, para la articulacion escapulo-humeral, está dirigida de atrás adelante, y despues de dentro afuera, de modo que parece simular dos falanges de un dedo dobladas; su base se halla comprendida entre la cavidad glenoidea y la escotadura coracoidea; su vértice da insercion á la porcion corta del biceps y al coraco-braquial reunidos; su borde anterior, al músculo pectoral menor; su borde posterior, al ligamento triangular ó acromio-coracoideo, su cara superior convexa y rugosa, á los ligamentos coraco-claviculares, y su cara inferior, cóncava y lisa, se halla en relacion con la cabeza del húmero.

Desarrollo. — Este hueso se desarrolla por seis puntos de osificacion: uno primitivo para el cuerpo, y cinco complementarios: uno para la apófisis coracóides, uno para el borde espinal, uno para el ángulo inferior, y dos para el acromion.

DA INSERCION Á 18 MÚSCULOS.

Cara anterior	2.	— Subescapular, en la fosa, serrato mayor, arriba y abajo.
Cara posterior	6.	— Dos en la espina: el trapecio en el labio superior del borde posterior, y en el borde interno del acromion, y el deltóides, en el labio inferior y en el borde externo del acromion; supraespinoso, en la fosa de este nombre, y en la infraespinosa, el infraespinoso, redondo mayor y redondo menor, por fuera.
Borde interno	2.	— Angular del omóplato en el cuarto superior, y romboídeo en los tres cuartos inferiores.
Borde superior	1.	— El omoplatohioídeo, por dentro de la escotadura coracoídea.
Borde externo	1.	— Porcion larga del tríceps, por debajo de la cavidad glenoidea.
Angulo superior	1.	— El angular del omóplato que termina en este ángulo.
Angulo inferior	1.	— En ocasiones, un manojo del gran dorsal.
Angulo externo	4.	— La porcion larga del biceps encima de la cavidad glenoídea; el pectoral menor en el borde anterior de la apófisis coracóides, el coraco-braquial y porcion corta del bíceps, en el vértice de dicha apófisis (*b*).

(*a*) Esta porcion puede dividirse en *labio externo*, *labio interno* é *intersticio*; en el labio externo se insertan las fibras del infraespinoso; en el interno, las del subescapular, y en el intersticio de fuera á dentro, el romboídeo y la porcion media del músculo gran serrato. (SIERRA.)

(*b*) Tambien se inserta en la base de esta apófisis el omoplato hioideo.

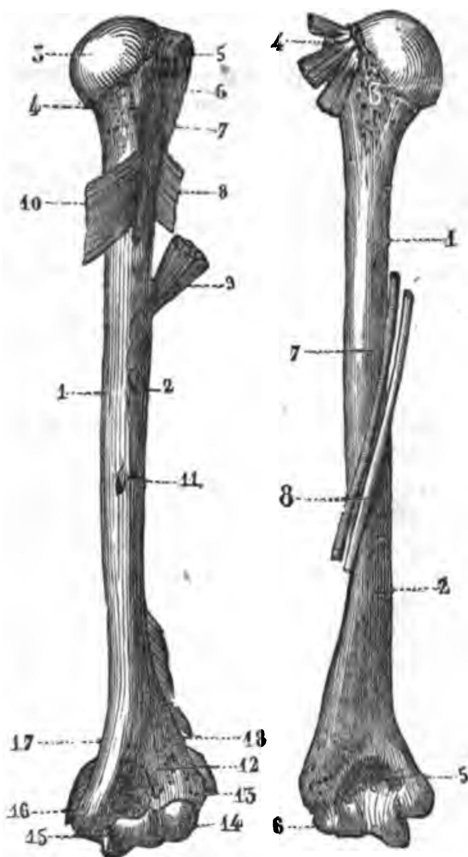


FIG. 189.—Húmero visto por la parte anterior.

FIG. 190.—Húmero visto por la parte posterior.

FIG. 189.—1. Cara interna. — 2. Borde anterior.— 3. Cabeza. — 4. Cuello anatómico.— 5. Tuberosidad mayor.— 6. Tuberosidad menor. — 7. Cuello quirúrgico. — 8. Músculo redondo mayor. —9. Deltóides. — 10. Pectoral mayor. — 11. Agujero nutricio. —12. Cavidad coronoidea. — 13. Epicóndilo. — 14. Cóndilo. — 15. Tróclea. — 16. Epitróclea y pronador redondo. — 17. Borde interno. — 18. Borde externo. Por encima del nivel de estos dos últimos números se ve la insercion del supinador largo, y por debajo de dichos guarismos, el primer radial. En esta figura, el espacio que separa el redondo mayor 8 del pectoral mayor 10, constituye la corredera bicipital.

FIG. 190.—1. Parte de la cara posterior donde se inserta el vasto externo.—2. Insercion del vasto interno.—3. Cabeza.— 4. Insercion de los músculos supraespinoso, infraespinoso y redondo mayor. —5. Cavidad olecraniana. — 6. Cóndilo.— 7. Arteria humeral profunda ó colateral externa alojada en el canal de torsion. — 8. Nervio radial que la acompaña.

III. — HÚMERO.

Posicion. — *Colóquese la extremidad más voluminosa hácia arriba, con el canal vertical que presenta adelante, y la superficie articular hácia dentro.*

Hueso par, largo, asimétrico, en relacion con el omóplato, cúbito y radio, llamado tambien *hueso del brazo*, está dirigido de arriba abajo y de fuera adentro.

Presenta para su descripcion (como todos los huesos largos) un *cuerpo* y dos *extremidades*.

El **cuerpo** es cilíndrico en la parte superior, no siendo apénas notados sus bordes; prismático en la parte inferior, está retorcido sobre su eje, de cuya torsion resulta un canal oblícuo de arriba abajo, de fuera adentro, que atraviesa su cara posterior en forma de diagonal hasta terminar en la externa; este es el *canal de torsion*, en el que se alojan el nervio radial y la arteria humeral profunda. Presenta el cuerpo tres caras y tres bordes, que llevan el mismo nombre que las caras y bordes de la tibia y peroné.

Cara posterior. — Más extensa en su parte inferior, está cruzada oblícuamente por el canal de torsion. La porcion corta del tríceps se inserta por debajo del canal, en tanto que la mediana lo verifica por encima.

Cara interna. — Más estrecha en su parte inferior que en la superior, presenta en la parte media rugosidades para el córaco braquial (*a*).

Cara externa. — Anterior en su parte inferior, presenta por encima de la parte media rugosidades que constituyen la *impresion deltoidea*, para dar insercion al músculo deltóides.

Esta rugosidad es triangular, de vértice inferior, estando rodeada por otra inferior que da insercion al músculo braquial anterior.

Borde anterior. — Empieza este borde por la parte superior en la tuberosidad mayor; en su trayecto forma el labio anterior de la sinuosidad bicipital, y en la parte inferior se bifurca para limitar la cavidad coronoidea. Este borde, bastante marcado en toda su extension, presenta hácia adentro, un poco sobre la cara interna (*b*), el *agujero nutricio* del hueso, dirigido, como se ha dicho, de arriba abajo. (En los tres huesos largos principales de los miembros, el agujero nutricio principal, se halla situado en el lado de la flexion de la articulacion que reune estos tres huesos: por consiguiente, se hallarán hácia adelante, en el húmero, cúbito y rádio, que forman el codo, y hácia atrás para el fémur, tibia y peroné, que forman la rodilla. En estos mismos huesos, el agujero nutricio está dirigido hácia la articulacion, en los huesos del miembro superior, y por el contrario, se separa de ella en los del miembro inferior (*c*). Ademas, en todos estos huesos, excepto para el peroné, se verifica que hácia la extremidad que se dirige el agujero nutricio, se reune la primera al cuerpo del hueso, aunque se osifique la última.)

Borde externo. — Muy marcado, y cortante en su parte inferior, da insercion al supinador largo y primer radial externo, terminándose en el epicóndilo.

Borde interno. — Muy marcado y cortante, del mismo modo en la parte inferior, se termina en la epitróclea, donde da insercion al pronador redondo.

Extremidad superior. —Presenta: 1.° una superficie articular, que representa el tercio de una esfera, mirando hácia arriba y adentro, para articularse con la cavidad glenoídea del omóplato; 2.° una porcion un poco más estrecha que limita esta superficie, denominada *cuello anatómico*, que da insercion á la cápsula fibrosa de la articulacion; 3.° por debajo de la cabeza, un estrechamiento más considerable, *cuello quirúrgico*, confundido en su parte interna con el cuello anatómico, y separado en la parte externa por un espacio en el que se hallan las dos eminencias siguientes; 4.° entre los dos cuellos y hácia adelante, una eminencia llamada *troquin* ó *tuberosidad menor del*

(*a*) Tambien presenta al mismo nivel el agujero nutricio del hueso, cuyo conducto se dirige hácia abajo.

(*b*) Por eso ántes hemos dicho, que generalmente el agujero nutricio se describe con la cara interna del hueso.

(*c*) Formulados estos hechos, se dice: «*Los agujeros nutricios de los huesos largos principales de los miembros, son convergentes á la articulacion del codo en los superiores, y divergentes á la articulacion de la rodilla en los inferiores.*

húmero, donde se inserta el músculo subescapular; 5.º entre los dos cuellos y por fuera de la tuberosidad menor, una eminencia llamada *troquiter* ó *tuberosidad mayor del húmero*, que presenta tres caritas: la superior para la insercion del músculo supraespinoso, la media para el infraespinoso, y la inferior para el redondo menor; 6.º entre estas dos tuberosidades y en la parte anterior de la extremidad superior del hueso, un canal, *corredera bicipital*, que se extiende hasta el cuarto superior del cuerpo del hueso; esta corredera presenta dos labios; uno interno ó posterior, que toma orígen en la tuberosidad menor, perdiéndose insensiblemente en el cuerpo del hueso en un trayecto de 6 á 8 centímetros próximamente, da insercion al músculo redondo mayor. El labio externo ó anterior forma parte del borde anterior del hueso, dando insercion al pectoral mayor. Entre estos dos labios, es decir, en el fondo de la corredera, se inserta el tendon del gran dorsal. (Fig. 190.)

Extremidad inferior. — Es aplanada de delante atrás, observándose en su parte anterior una pequeña depresion llamada *cavidad coronoidea*, que aloja la apófisis coronóides del cúbito; en la parte posterior una cavidad más ensanchada, *cavidad olecraniana*, que aloja el olécranon. Esta extremidad presenta, de fuera adentro: 1.º una apófisis que da insercion al ligamento lateral externo de la articulacion, y á seis músculos del antebrazo, que se llama *epicóndilo;* 2.º una superficie articular convexa, dirigida abajo y adelante, para articularse con el rádio, denominada *cóndilo* ó *pequeña cabeza del húmero;* 3.º una *polea, tróclea humeral*, cuyo borde interno baja más que el externo para articularse con el cúbito; el surco de la polea se halla más próximo á su borde externo, y su direccion es oblícua de delante atrás y de dentro afuera; 4.º una apófisis mucho más desarollada que el epicóndilo, la *epitróclea*, situada centímetro y medio por encima del borde interno de la tróclea, da insercion al ligamento lateral externo de la articulacion, y á cinco músculos del antebrazo que forman las dos primeras capas de la region anterior.

Desarrollo. — Este hueso se desarrolla por siete puntos de osificacion: uno para el cuerpo, dos para la extremidad superior, y cuatro para la inferior.

DA INSERCION A 24 MÚSCULOS.

Cuerpo, 4:	
Cara posterior.........	— Porcion corta y media del triceps.
Cara interna...........	— Córacobraquial.
Cara externa...........	— Deltóides, braquial anterior.
Extremidad superior, 7:	
Tuberosidad menor.. .	— Subescapular.
Tuberosidad mayor ...	— Supraespinoso, infraespinoso y redondo menor.
Corredera bicipital....	— Pectoral mayor, redondo mayor y gran dorsal.
Extremidad inferior, 13:	
Borde externo..........	— De abajo arriba, primer radial y supinador largo.
Borde interno..........	— El pronador redondo, por encima de la epitróclea.
Epicóndilo.............	— Segundo radial externo, supinador corto, ancóneo, cubital posterior, extensor comun de los dedos, y extensor propio del dedo pequeño.
Epitróclea.............	— Pronador redondo, palmar mayor, palmar menor, cubital anterior, y flexor comun superficial ó sublime de los dedos.

IV. — CÚBITO.

Posicion.—*Colóquese la extremidad más voluminosa hácia arriba, la superficie articular mayor, en forma de gancho hácia delante, y la carita articular lateral afuera.*

El más largo de los huesos del antebrazo, está fuertemente articulado por su parte superior con la tróclea humeral, sobre la cual no puede verificar otros movimientos que el de flexion y extension; por su parte inferior con el hueso piramidal, y hacia fuera con el radio.

Situado en la parte interna del antebrazo, este hueso está dirigido un poco oblícua-

mente de arriba abajo y de dentro afuera, de modo que forma con el húmero un ángulo de convexidad interna.

Para estudiar el cúbito y radio, debe suponerse el esqueleto, con la palma de la mano dirigida hácia adelante.

Presenta un cuerpo y dos extremidades.

El **cuerpo**, prismático triangular en sus tres cuartos superiores, es cilíndrico en su cuarto inferior, aumentando de volúmen á medida que se aproxima á la extremidad superior. En su parte inferior está ligeramente encorvado con la concavidad externa: presenta el cuerpo tres caras y tres bordes.

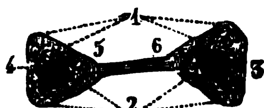


Fig. 191.—Corte de los dos huesos del antebrazo.

1. Las cuatro líneas señalan las caras y bordes anteriores de estos huesos. — 2. Las cuatro líneas señalan los bordes y caras posteriores.—3. Cara externa del radio. — 4. Cara interna del cúbito. —5. Borde externo del cúbito. —6. Borde interno del radio.



Fig. 192.—Cúbito visto por su cara anterior.

1. Olécranon. — 2. Apófisis coronóides é insercion del braquial anterior. — 3. Apófisis estilóides. — 4. Superficie articular para el radio. — 5. Pronador cuadrado. — 6. Insercion del flexor profundo de los dedos. — 7. Agujero nutricio. — 8. Cavidad sigmoidea menor.

Cara anterior. — Ligeramente cóncava y más ancha en la parte superior, da insercion á tres músculos; el flexor profundo de los dedos en su parte media, braquial anterior por arriba, y pronador cuadrado en su quinto inferior. En la parte superior de esta cara, se encuentra el *agujero nutricio* dirigido hácia arriba.

Cara posterior. — Más ancha por arriba, está dividida en dos partes por una cresta vertical: en la parte externa, se insertan de arriba abajo los cuatro músculos de la region del antebrazo, abductor largo del pulgar, extensor corto del mismo dedo, extensor largo del mismo, y extensor propio del dedo índice y una parte interna en la que se inserta el cubital posterior. En la parte superior de esta cara, cerca de la extremidad, se halla una superficie triangular, alargada, que toma orígen en el lado externo del olécranon, terminándose algo más abajo, que sirve para dar insercion al músculo ancóneo.

Cara interna. — Como las otras dos; más ancha en la parte superior, lisa y separada de la piel por la aponeurósis antibraquial y por algunas fibras del flexor profundo de los dedos y cubital anterior, da insercion á estos músculos. Esta cara puede percibirse fácilmente al traves de la piel.

Borde anterior. — Se extiende desde la parte interna de la apófisis coronóides, á la apófisis estilóides.

Borde posterior ó cresta del cúbito. — Está debajo de la aponeurósis, extendiéndose desde el olécranon á la apófisis estilóides, donde se reune con el borde anterior y de cuya reunion resulta una especie de torsion de la cara interna; este borde separa el cubital anterior del cubital posterior.

Borde externo. — Es cóncavo y mucho más cortante en su parte media: da insercion al ligamento interóseo, redondeándose á medida que se aproxima á la cabeza del cúbito; en la parte superior, por debajo de la cavidad sigmoidea menor, se ensancha en forma de superficie rugosa, para dar insercion á uno de los manojos fijos del músculo supinador corto.

Extremidad inferior. — Bastante pequeña, presenta hácia dentro y atrás una eminencia, *apófisis estilóides* del cúbito, delgada, cilíndrica, de cinco á seis milímetros de longitud, revestida en su orígen y parte externa de cartílago para articularse con el hueso piramidal, dando insercion por su superficie libre al ligamento lateral interno de la articulacion de la muñeca. Por fuera de esta apófisis, la *pequeña cabeza del cúbito*, redondeada en su contorno para articularse con la cavidad escafoídea menor del radio, y por su parte inferior, con el hueso piramidal, de quien la separa un fibrocartílago llamado *ligamento triangular*. Entre la cabeza y la apófisis estilóides, se encuentra por delante una depresion que las separa, y por detrás una corredera vertical, por la que se desliza el tendon del músculo cubital posterior. Esta extremidad, forma en la parte posterior interna de la muñeca una eminencia mucho más notable durante la pronacion.

Extremidad superior. — La más voluminosa, ofrece dos apófisis que reunidas forman la cavidad sigmoídea mayor. Esta cavidad, que se articula con la tróclea humeral, es muy profunda, cubierta de cartílago diartrodial, y se halla dividida en dos partes por una cresta vertical, de las cuales la interna es un poco más ancha. En medio de dicha cavidad, se encuentra una línea trasversal que indica la union de las dos apófisis que la constituyen. La apófisis anterior ó *coronóides*, presenta un vértice para la insercion del ligamento anterior de la articulacion, una base confundida con el hueso, una cara superior articular, una inferior anterior para la insercion del tendon del braquial anterior, un borde interno para la insercion del ligamento lateral interno, un manojo del pronador redondo y flexor superficial, y un borde externo para la insercion

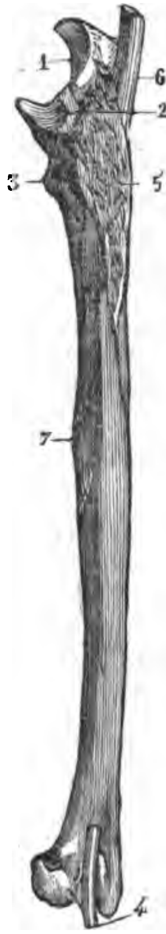


FIG. 193. —Cúbito visto por su cara posterior.

1. Cavidad sigmoidea mayor.—2. Apófisis coronóides. —3. Insercion del supinador corto. —4. Tendon y vaina del cubital posterior. — 5. Insercion del ancóneo.—6. Tendon del triceps.—7. Porcion externa de la cara posterior del cúbito dando insercion á los músculos profundos posteriores del antebrazo, cuyas áreas de insercion se indican por medio de líneas oblicuas.

del ligamento anular y ligamento externo de la articulacion del codo. La apófisis posterior y superior, llamada *olécranon*, es mucho más voluminosa, vertical, con sú vértice encorvado hácia adelante : presenta una base confundida con el hueso, un vértice que se aloja en la cavidad olecraniana, una cara anterior articular que forma parte de la cavidad sigmoidea mayor, una cara posterior rugosa, que da insercion al músculo triceps; sus bordes externo é interno, dan respectivamente insercion à los manojos posteriores de los ligamentos laterales externo é interno de la articulacion. Entre el olécranon y la apófisis coronóides y en la parte externa de la extremidad superior, existe una cavidad articular llamada *cavidad sigmoidea menor*, alargada de delante atrás, se articula con el rodete de la cúpula del radio, dando insercion por su parte anterior y posterior á las extremidades anterior y posterior del ligamento anular.

Desarrollo. — Se desarrolla el cúbito por tres puntos de osificacion: uno para el cuerpo y otro para cada extremidad, siendo la apófisis coronóides una prolongacion del cuerpo del hueso.

DA INSERCION Á 12 MÚSCULOS.

Cara anterior.......	3.	— De arriba abajo: braquial anterior, flexor profundo y pronador cuadrado.
Cara interna........	2.	— Algunas fibras del flexor profundo y cubital anterior.
Cara posterior......	6.	— En la parte superior, el ancóneo; por dentro de la cresta, el cubital posterior; por fuera, y de arriba abajo, el abductor largo, extensores corto y largo del pulgar, y extensor propio del índice.
Borde externo......	1.	— En la parte superior, el supinador corto.
Extremidad superior	3.	— En la apófisis coronóidés, el braquial anterior y un manojo del pronador redondo; en el olécranon, el tríceps.

V. — RADIO.

Posicion. — *Colóquese la extremidad más voluminosa abajo, la apófisis de esta extremidad hácia fuera, y las correderas hácia atrás.*

Situado en la parte externa del cúbito, y más corto que éste en una porcion igual á la apófisis olécranon, se articula con el cóndilo del húmero, el escafóides semilunar, y con las dos extremidades del cúbito; presenta para su estudio un cuerpo y dos extremidades.



Fig. 194. — Radio visto por su cara anterior.

1. Cara anterior del radio.—2. Tuberosidad bicipital en donde toma origen el borde anterior. — 3, 4. Cuello del radio. — 5. Línea que indica la parte por donde se fractura ordinariamente la extremidad inferior. —6. Apófisis estilóides. Tambien se ve el agujero nutricio del hueso.

El **cuerpo**, al contrario que el del cúbito, aumenta de volúmen hácia la parte inferior, es prismático, triangular y describe una curva de concavidad interna y anterior. Presenta tres caras y tres bordes.

Cara anterior. — Más ancha en su parte inferior, y ligeramente escavada empieza un poco por encima de la tuberosidad bicipital. En su tercio superior se encuentra el agujero nutricio del hueso dirigido de abajo arriba.



Fig. 195. — Radio visto por su cara posterior.

1. Cabeza del radio. — 2. Cuello. — 3. Corredera del abductor largo y extensor corto del pulgar. — 4. Apófisis estilóides. — 5. Corredera de los radiales. — 6. Del extensor comun de los dedos y del extensor propio del indice. — 7. Insercion del supinador corto.

Cara posterior. — Bastante desigual, presenta dos crestas oblícuas hácia abajo y afuera. En la parte superior es redondeada para la insercion del supinador corto, insertándose por debajo el abductor y el extensor corto del pulgar.

Cara externa. — Convexa, da insercion por arriba al supinador corto, y en su parte media ofrece una superficie rugosa, que da insercion al tendon del pronador redondo.

Borde anterior. — Se extiende desde la tuberosidad bicipital á la apófisis estilóides, dando insercion por su parte superior á tres músculos: el flexor propio del

pulgar en su labio interno, el supinador corto en el externo, y el flexor superficial de los dedos en el intersticio.

Borde interno. — Extendido desde la tuberosidad bicipital á la cavidad sigmoidea del radio, es cortante, y da insercion al ligamento interóseo.

Borde posterior. — Redondeado y confundido con las caras, sólo se nota en su porcion media, no ofreciendo nada de particular.

Extremidad superior. — Hay que considerar del mismo modo que en una costilla, una cabeza, un cuello y una tuberosidad. La *cabeza* está provista de una pequeña cavidad ó *cúpula*, que se articula con el cóndilo del húmero. Está rodeada por una superficie articular, que se continúa con la cúpula y que tiene del lado del cúbito seis ó siete milímetros de altura, en tanto que por el lado opuesto sólo mide tres ó cuatro. Esta superficie se halla cubierta por el ligamento anular. El *cuello* es la porcion cilíndrica, estrecha, situada por debajo de la cabeza, que mide de uno á dos centímetros de longitud; su direccion, opuesta á la del cuerpo, es oblícua hácia abajo y adentro, formando con aquél un ángulo saliente hácia la parte interna. La *tuberosidad*, colocada en el mismo vértice de este ángulo, es una rugosidad considerable de centímetro y medio de longitud, situada en la parte anterior interna del hueso, lisa en su mitad anterior, y rugosa en su mitad posterior, donde da insercion al tendon del bíceps.

Extremidad inferior. — Voluminosa y formada por tejido esponjoso, bastante frágil, tiene la forma de una pirámide triangular, cuyo *vértice* se confunde con el cuerpo del hueso, y cuya base se articula con el carpo. Esta base articular, dirigida oblícuamente de arriba abajo y de dentro afuera, se halla dividida en dos partes por una cresta anteroposterior: una externa, inferior, triangular, que se articula con la cara superior del escafóides, y otra interna, cuadrilátera, situada más arriba, que lo verifica con la cara superior del semilunar. En la parte externa de la superficie articular, se encuentra una apófisis llamada *estilóides*, más inferior que la del cúbito, que da insercion por su vértice al ligamento lateral externo, y por su base al tendon del supinador largo. La *cara anterior*, cóncava, presenta en su parte inferior el borde de la superficie articular, saliente y rugoso, para dar insercion al ligamento radiocarpiano anterior. El músculo pronador cuadrado cubre el resto de esta cara. La *cara posterior* está ocupa-

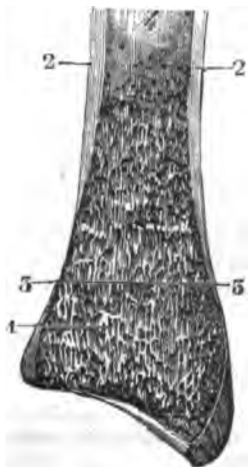


Fig. 196.— Extremidad inferior del radio, dividida para observar la disposicion de la sustancia compacta y esponjosa.

1. Sustancia esponjosa.— 2, 2. Sustancia compacta. —3, 3. Línea á cuyo nivel suelen verificarse ordinariamente las fracturas de este hueso á consecuencia de las caidas sobre la mano y la fragilidad relativa de la sustancia esponjosa. — 4. Cavidad del conducto medular.

da por una serie de correderas, existiendo tres principales, cada una de las cuales se halla dividida, por una cresta, en otras dos más pequeñas. Estas correderas de fuera adentro son: 1.° la más externa, oblícua hácia abajo y afuera sobre la apófisis estilóides, es pequeña y da paso á los tendones de los músculos abductor largo y extensor corto del pulgar; 2.° la segunda, vertical, recibe los tendones de los músculos radiales externos; 3.° la tercera, más profunda, recibe los tendones de los músculos extensor comun de los dedos, y extensor propio del índice. Entre la corredera de los radiales y extensores, se observa otra bastante pequeña, apénas perceptible, oblícua hácia abajo y afuera, por donde pasa el extensor largo del pulgar. La *cara interna* forma parte del borde interno del hueso, que se ensancha al llegar á la parte inferior para formar una superficie cóncava, alargada en el sentido anteroposterior, para articularse con la cabeza del cúbito, llamada *cavidad sigmoidea* (*a*).

Desarrollo. — Este hueso se desarrolla por tres puntos de osificacion: uno para el cuerpo, y otro para cada una de las extremidades.

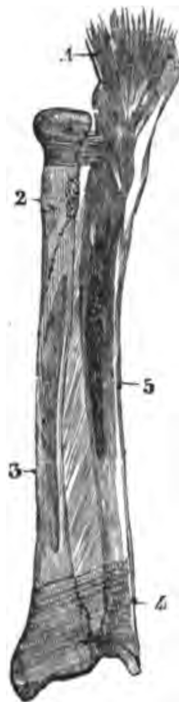


Fig. 197. — Cara anterior de los huesos del antebrazo.

1. Tendon del braquial anterior en la apófisis coronóides. — 2. Tuberosidad bicipital en donde toma origen el borde anterior del radio. — 3. Flexor propio del pulgar. — 4. Pronador cuadrado. — 5. Flexor profundo de los dedos.

DA INSERCION Á 8 MÚSCULOS.

Cara anterior....... 2. — Pronador cuadrado, flexor propio del pulgar.
Cara posterior...... 3. — Abductor largo y extensor corto del pulgar, supinador corto.
Cara externa.... .. 1. — Pronador redondo.
Borde anterior...... 1. — Flexor comun superficial de los dedos.
Extremidad inferior 1. — Supinador largo en la apófisis estilóides.

(*a*) Esta cavidad se suele llamar tambien *escafoidea menor*, llamando *escafoidea mayor* á la que forma la base articular del radio, á semejanza de lo que sucede en el cúbito con las cavidades sigmóideas. (Sierra.)

MANO.

La mano se divide en tres porciones: *carpo*, *metacarpo* y *dedos*.

Carpo. — Se da este nombre á una serie de huesos pequeños y cortos, situados entre los del antebrazo y el metacarpo.

Son en número de ocho, dispuestos en dos filas. En la primera, ó antibraquial, contando de fuera adentro, se encuentran: el *escafóides*, *semilunar*, *piramidal* y *pisiforme*; en la segunda, ó fila metacarpiana, se encuentran en el mismo sentido, el *trapecio*, *trapezóides*, *hueso grande* y *ganchoso*. Estas dos filas no se hallan exactamente dispuestas, pues la primera sobresale por su parte interna, donde el pisiforme parece casi libre, en tanto que la segunda sobresale por la parte externa.

Los huesos del carpo presentan para nuestro estudio *caractéres generales* comunes á todos ellos, y *carácteres especiales* propios de cada uno, que los distinguen entre sí.

1.° *Caractéres comunes.* — Son huesos cortos que en su mayor parte presentan seis caras, cuatro articulares y dos no articulares; las articulares, son: superior, inferior y dos laterales, externa é interna; las no articulares, rugosas; una anterior, más pequeña, concurre á formar la concavidad del carpo; la otra posterior, más extensa, forma la convexidad de la cara dorsal.

Los huesos situados en las extremidades de cada fila, presentan por lo general una carita articular ménos.

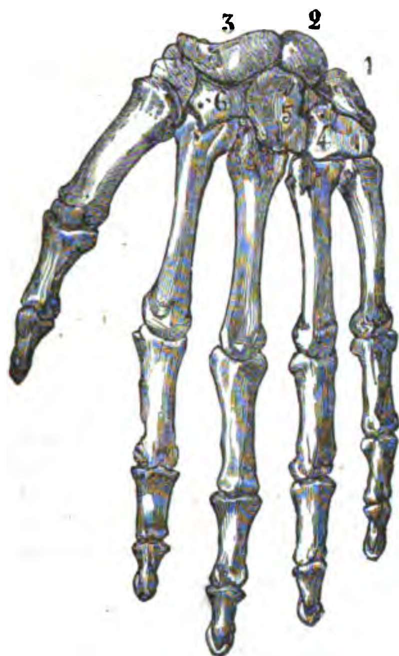


Fig. 198. — Cara dorsal de la mano izquierda.

1. Piramidal. — 2. Semilunar. — 3. Escafóides. — 4. Hueso ganchoso ó unciforme. — 5. Hueso grande. — 6. Trapezóides. — 7. Trapecio.

El carpo, formado por la reunion de estos huesos, presenta una cara anterior en forma de canal vertical, convertida en conducto por el ligamento anular anterior del carpo;

por este canal pasan los tendones de todos los músculos flexores de los dedos, y el nervio mediano. Dicha concavidad ó corredera está limitada en su parte interna y externa por cuatro eminencias llamadas *apófisis externas é internas* del carpo. Las apófisis internas, la superior la forma el pisiforme, y la inferior la apófisis unciforme del ganchoso; las externas, la superior la apófisis del escafóides, y la inferior el trapecio.

La cara posterior del carpo es convexa, y por ella resbalan los tendones de los músculos extensores de los dedos; su borde superior se articula con los huesos del antebrazo, y el inferior con los metacarpianos. Sus extremidades corresponden á las apófisis ya indicadas.

2.° *Caractéres particulares.* — Cada uno de estos huesos presenta uno ó muchos caractéres que les son propios.

1.° Escafóides. — Este hueso se articula: por arriba, con el radio; por debajo, con el hueso grande, trapecio y trapezóides, y por dentro con el semilunar por caritas incrustadas de cartílago; presenta como caractéres especiales: 1.° *una carita en forma de media luna*, de concavidad inferior; 2.° una apófisis dirigida abajo, adelante y afuera, *tubérculo del escafóides*, que constituye la eminencia superior externa del carpo; 3.° una *ranura* rugosa, trasversal, en su parte posterior (4).

2.° Semilunar. — Este hueso, que se articula por arriba con el radio por una carita convexa, por abajo con el hueso grande y tambien con el ganchoso por una pequeña carita cóncava, por dentro con el piramidal, y hácia fuera con el escafóides, presenta: 1.° la forma de *media luna* de concavidad inferior; 2.° la carita no articular anterior, mucho *más extensa* que la posterior; 3.° una *apófisis* que termina en la parte inferior de esta cara no articular, que se dirige hácia dentro.

3.° Piramidal. — Este hueso, que se articula por abajo con el hueso ganchoso, hácia arriba con el cúbito, hácia fuera con el semilunar, y en la parte anterior con el pisiforme, presenta: 1.° una forma casi cúbica (*a*); 2.° en su cara anterior, una *carita articular*, redondeada, colocada en la parte inferior é interna del hueso, para articularse con el pisiforme.

4.° Pisiforme. — Pequeño hueso, redondeado en forma de guisante, que puede considerarse como un hueso sesamoideo, desarrollado en el espesor del tendon del cubital anterior; se articula con el piramidal, por una carita parecida á la de dicho hueso. Aunque algunos autores lo dicen, es imposible distinguir el pisiforme izquierdo del derecho.

Los huesos que hemos descrito, ménos el pisiforme, tienen una concavidad inferior para articularse con la eminencia ó cabeza del hueso grande y ganchoso, y una convexidad superior para articularse con los huesos del antebrazo.

5.° Trapecio. — Se articula por su cara inferior con el primer metacarpiano, por la superior con el escafóides, por la interna con el trapezóides y segundo metacarpiano; presenta como caractéres distintivos: 1.° la *carita* que se articula con el primer metacarpiano, cóncava y convexa en distintos sentidos, como la silla de un caballo (*b*); 2.° en la cara anterior, un *tubérculo* muy saliente que constituye la apófisis externa é inferior del carpo; 3.° por dentro de este tubérculo una *corredera* vertical por la cual resbala el tendon del palmar mayor.

6.° Trapezóides. — Se articula por su cara inferior con el segundo metacarpiano, por la superior con el escafóides, por la externa con el trapecio, y por la

(*a*) Más bien piramidal, como indica su nombre.
(*b*) Esta disposicion se dice tambien *cruzada*.

interna con el hueso grande. Presenta: 1.º cuatro caritas articulares que forman los cuatro planos de una pirámide cuadrangular; 2.º una cara anterior, no articular, sumamente pequeña, que constituye el *vértice* de la pirámide; 3.º una cara posterior no articular, muy extensa y dirigida hácia el escafóides y trapecio, que constituye la *base* del hueso.



FIG. 199.—Cara palmar de la mano izquierda.

Se ven los ocho huesos del carpo dispuestos en dos filas, los metacarpianos y las falanjes.

7.º Hueso grande.—El más voluminoso de los huesos del carpo, alrededor del cual se agrupan casi todos los demas, se articula por su cara inferior con el segundo, tercero y cuarto metacarpianos; por su cabeza, situada en la parte superior, con el escafóides y semilunar; por fuera con el trapezóides, y por dentro con el ganchoso. Presenta: 1.º en la parte superior una porcion ensanchada y redondeada, *la cabeza;* 2.º un estrechamiento por debajo, *el cuello;* 3.º hácia atrás y abajo una *apófisis* que se dirige hácia el cuarto metacarpiano.

8.º Hueso ganchoso ó unciforme.—Articúlase por su cara inferior con el cuarto y quinto metacarpianos; por arriba con el piramidal y semilunar, y hácia fuera con el hueso grande; presenta, en su cara anterior, la *apófisis unciforme*, situada en la parte inferior de la cara anterior del hueso, y provista de una concavidad que mira hácia fuera.

Por los caractéres particulares que hemos dicho, pueden distinguirse los huesos de un lado de los de otro, colocándolos en posicion; ya sabemos que para los huesos pares se necesitan tres objetos, ó ménos, pero que hagan relacion á tres planos distintos de los que se consideran en el esqueleto. Teniendo esto presente, ya hemos visto en la descripcion:

1.º En el escafóides, que se articula con cinco huesos, la *carita cóncava inferior*, el tubérculo *externo* y *anterior*, y la corredera rugosa *posterior*.

2.° En el semilunar, que tambien se articula con otros cinco, la extension mayor de la carita no articular *anterior*, y la apófisis *externa* colocada sobre dicha carita.

3.° En el piramidal, que se articula con cuatro huesos, la carita articular, plana y redondeada para el pisiforme, situada en la parte *anterior*, *inferior* é *interna* del hueso.

4.° En el pisiforme es imposible hallar estos planos.

5.° En el trapecio, que se articula con cuatro huesos, la superficie cóncava y convexa en la parte *inferior*, el tubérculo en la parte *anterior*, y la *corredera* por *dentro* del tubérculo.

6.° En el trapezóides, que tambien se articula con cuatro huesos, la carita no articular más extensa, *posterior*, y la apófisis que se observa en dicha cara *arriba* y *afuera*.

7.° En el hueso grande, que se articula con siete huesos, cuatro del carpo y tres del metacarpo, la cabeza en la *parte superior*, la apófisis en la parte *posterior* é *interna*.

8.° En el hueso ganchoso, que se articula con cinco, la apófisis *unciforme* se coloca en la parte *anterior inferior* é *interna* con su concavidad hácia *fuera*.

Todos los huesos del carpo, sin excepcion, se desarrollan por un sólo punto de osificacion; su aparicion es bastante tardía, sobre todo el del pisiforme, cuyo punto no se presenta hasta los doce ó quince años.

Metacarpo. — El metacarpo constituye el esqueleto de la palma de la mano. Las columnas óseas que le forman, en número de cinco, se llaman *metacarpianos*, conocidos con el nombre de *primero, segundo*, *tercero*, etc., contando de fuera adentro, es decir, del borde radial al cubital: estas columnas están separadas por unos espacios llamados *interóseos*.

Presentan los huesos del metacarpo, *caractéres generales* y *caractéres especiales* ó particulares para distinguirlos entre sí.

1.° *Caractéres generales.*—Los metacarpianos son pequeños huesos largos, terminados por dos extremidades voluminosas y un cuerpo en medio de ellas.

Cuerpo. — Aunque se considera prismático triangular, es casi cilíndrico: su agujero nutricio, casi siempre visible, está situado en la parte anterior, mirando hácia arriba; sus caras están dispuestas, como en el húmero, tibia y peroné, es decir, *externa, interna* y *posterior*; y los bordes, *anterior*, *externo* é *interno*.

Extremidad superior ó carpiana. — Representa un pequeño hueso corto, que tiene en general cinco caritas: tres articulares, para los dos metacarpianos inmediatos y para el hueso del carpo correspondiente, y dos no articulares rugosas; la anterior, más pequeña que la posterior, que dan insercion á los ligamentos palmares y dorsales. La carita articular correspondiente al carpo, está incrustada en toda su extension de cartílago diartrodial, formando una articulacion por artrodia; las laterales sólo presentan cartílago articular en la parte superior, siendo rugosas en la inferior, para dar insercion á los ligamentos interóseos; sus articulaciones laterales vienen á ser especies de anfiartrósis.

Extremidad inferior. — Tiene la forma de una cabeza aplanada por sus partes laterales, y con su superficie articular más prolongada hácia la parte anterior que á la posterior, se llama tambien *cóndilo;* sirve para articularse con la extremidad superior de las primeras falanges. En cada lado presentan una depresion entre dos tubérculos, de los cuales el uno es anterior y el otro posterior. La depresion y el tubérculo posterior sirven para dar insercion á los ligamentos laterales de la articulacion metacarpo falángica.

2.° *Caractéres particulares.*— **Primer metacarpiano.** — Muy grueso

y el más corto, sólo presenta en su extremidad superior una carita articular, cóncava y convexa en sentido inverso, que se articula con el trapecio; no tiene caritas articulares laterales, carácter que explica la independencia de sus movimientos; su cuerpo es aplanado de delante atrás, y da insercion al abductor largo del pulgar, en el tubérculo situado en la parte externa de su extremidad superior.

Segundo metacarpiano. — Es el más largo, y presenta en su extremidad superior tres caritas que corresponden á los tres primeros huesos de la segunda fila del carpo, y una interna lateral que se articula con el tercero, no presentando la externa articular para el primero. En la parte posterior de dicha extremidad, inmediatamente por debajo del trapezóides, existe una fosita profunda, de la que carecen los demas metacarpianos, por debajo de la cual se inserta el primer radial externo.

Tercer metacarpiano. — Es bastante largo, pero un poco ménos que el precedente: presenta en su extremidad superior las cinco caritas, tal como han sido descritas en los caractéres generales, sólo que en la parte posterior de esta extremidad existe una apófisis bastante desarrollada, que se dirige hácia el trapezóides, para dar insercion al segundo radial.

Cuarto metacarpiano. — Ménos voluminoso que el tercero, se distingue de los otros en que presenta bien caracterizadas las cinco caritas ya indicadas, careciendo su extremidad superior, ménos voluminosa que en el segundo y tercero, de la apófisis que hemos indicado en estos huesos. Se articula con el hueso grande, pero sobre todo con el ganchoso.

Quinto metacarpiano.—Delgado y más corto que los anteriores, presenta en su extremidad superior una sola carita lateral externa, para el cuarto metacarpiano, y una superficie articular superior, cóncava y convexa en sentido inverso para el ganchoso.

En la parte interna de esta extremidad, se halla un tubérculo que da insercion al tendon del músculo cubital posterior.

Por lo que hemos podido observar acerca de los metacarpianos, fácilmente se deduce que sus caractéres distintivos se sacan de la extremidad superior, pues el resto del hueso tiene los mismos caractéres para todos, á no ser para el primero.

Se desarrollan por dos puntos óseos: uno para la extremidad inferior, y otro para el cuerpo y extremidad superior.

Dedos. — Los dedos están compuestos de falanges, cada uno de tres, excepto el pulgar que no tiene más que dos. De arriba abajo, se llaman *falanges*, *falanginas* y *falangetinas*, ó de otro modo: *primera* ó *metacarpiana, segunda*, y *tercera* ó *unguinal*.

No es posible distinguir las falanges del lado derecho de las del izquierdo; es difícil distinguir en una misma mano las falanges de un mismo órden, á no ser por su longitud, pero es fácil conocer los tres huesos del mismo dedo.

Primeras falanges. — Pequeños huesos largos, cuyo cuerpo, aplanado de delante atrás, es convexo en la parte posterior y cóncavo en la anterior, estando separadas sus dos caras por dos bordes bastante marcados que dan insercion á las vainas fibrosas de los tendones de los flexores que se alojan en el canal que forma la cara anterior.

La *extremidad superior* presenta una sola carita cóncava, alargada en sentido trasversal, al contrario que el cóndilo del metacarpiano. Tambien se hallan en cada lado y hácia adelante, un tubérculo que da insercion á los ligamentos laterales de la articulacion metacarpofalángica.

La *extremidad inferior* tiene la figura de una polea dividida en dos partes iguales por un surco, y más extensa en la parte anterior. Tambien se halla en cada lado de esta ex-

tremidad; una depresion limitada por dos tubérculos, uno anterior y otro posterior, en cuya depresion y tubérculo posterior, como hemos visto en los metacarpianos, se insertan los ligamentos laterales de la articulacion.

Segundas falanges. — Pequeños huesos largos, cuyo cuerpo presenta dos caras y dos bordes, exactamente constituidos como en las primeras.

La *extremidad inferior* es como en las primeras, sólo que es ménos extensa. La *extremidad superior*, correspondiendo á una polea, presenta una cresta media que se aloja en el surco de aquélla, y una superficie cóncava en cada lado de la cresta para los lados de la polea (*a*); en cada lado de esta extremidad, y un poco hácia delante, se observa un tubérculo para la insercion de los ligamentos laterales.

Terceras falanges. — Huesos largos, muy pequeños, de cuerpo cilíndrico. Su *extremidad superior* es idéntica á la misma de las segundas falanges, pues como en aquellas, corresponde á una polea. Su extremidad inferior es aplanada, y presenta un reborde rugoso, sobre todo por delante, de convexidad inferior, en forma de herradura, para dar insercion á la pulpa del dedo.

El pulgar carece de segunda falange, pues las dos que presenta tienen los caractéres de primeras y terceras.

Las falanges se desarrollan por dos puntos de osificacion: uno para su extremidad superior, y otro para el cuerpo y la inferior.

ARTICULO V.

MIEMBROS INFERIORES.

Se dividen en cuatro porciones que corresponden á las del miembro superior: *cadera*, *muslo*, *pierna* y *pié* (*b*).

I. — HUESO COXAL, HUESO ILÍACO, HUESO INOMINADO, HUESO DE LOS ÍLEOS.

Posicion. — *Colóquese la cavidad articular hácia fuera, el gran agujero abajo, y el borde que presenta una gran escotadura hácia atrás.*

Este hueso está formado por tres porciones distintas que algunos anatómicos antiguos describen separadamente: 1.° el *púbis*, adelante y abajo, con su rama horizontal y descendente, que forma parte de la circunferencia del agujero obturador; 2.° el *isquion*, en la parte más inferior y limitando por este sitio al agujero; 3.° el *íleon* por detrás. Estas tres porciones se reunen en el fondo de la cavidad cotiloidea.

(*a*) La disposicion de las extremidades superiores de las segundas y terceras falanges, es muy parecida á la cara superior de la extremidad superior de la tibia.

(*b*) La relacion, en cuanto al numero de huesos de esta extremidad, á contar desde el fémur, viene á ser parecida á los de la superior, aunque no dispuestos del mismo modo, es decir, que se observan algunas variaciones: 1.° un hueso constituye el muslo, como el brazo, que es el *fémur*; 2.° dos huesos constituyen la pierna, uno en la parte interna que es la *tibia*, y otro en la externa, el *peroné*; pero hay un hueso sesamoídeo entre la pierna y el muslo, que viene á desempeñar las mismas funciones que la apófisis olécranon del cúbito, que es la *rótula*, qŭe nunca llega á soldarse á los huesos inmediatos; 3.° en el pié pueden considerarse como formando la primera fila del tarso, de atrás adelante y de fuera adentro, el *calcáneo*, *astrágalo* y *escafóides*, áun cuando este último hueso puede decirse que no corresponde ni á la fila calcáneo-astraguilina, ni á la metatarsiana; pero así considerada la primera fila, quedan para la segunda; 4.° cuatro huesos que se articulan con los cinco metatarsianos, que son de dentro afuera; la *primera*, *segunda*, *tercera cuña* y el *cubóides*; 5.° el metatarso y falanges tienen un número igual de huesos que en la mano. Hechas estas excepciones, vemos que el número de huesos va creciendo en la misma proporcion que en el miembro superior, es decir, como los números 1, 2, 3, 4, 5, y suma de estos, ménos uno. El total de huesos de esta extremidad, por lo tanto, estará representado por la suma de la escala 1, 2, 3, 4, 5, más su suma ménos uno, y dos más que son el inaminado y la rótula. (SIERRA.)

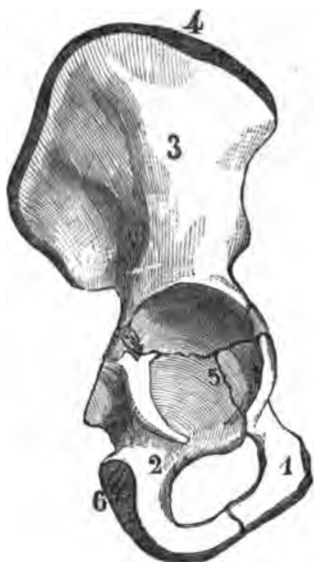


Fig. 200. — Hueso coxal ántes de soldarse las tres partes que le constituyen.

1. Púbis con sus ramas horizontal y descendente. — 2. Isquion. — 3. Ileon. — 4. Epífisis marginal, punto óseo complementario que forma la cresta iliaca. — 5. Punto de confluencia de los tres huesos en el fondo de la cavidad cotiloidea. — 6. Punto de osificacion complementario del isquion.

Hueso plano, irregular y torcido sobre sí mismo; presenta para su estudio dos caras, cuatro bordes y cuatro ángulos.

Cara interna. — Está dividida en dos partes por una cresta saliente, que concurre á formar el estrecho superior de la pélvis: por encima de esta línea, la cara del hueso mira adelante, arriba y adentro, constituyendo *la fosa iliaca interna* (2), ocupada por el músculo ilíaco; por debajo de la línea, la porcion del hueso es vertical, mirando adentro y atrás, y presenta: el *agujero obturador*, oval en el hombre, triangular en la mujer, y cerrado en el estado fresco por la *membrana obturatriz;* alrededor de este agujero, y sobre la membrana que le cierra, se inserta el músculo obturador interno. En la parte superior del agujero obturador, y por debajo de la rama horizontal del púbis, se encuentra un canal anteroposterior llamado *canal subpubiano*, por el que pasan los vasos y nervios obturadores. Los dos labios de este canal están formados por la parte posterior y anterior de la circunferencia del agujero oval, y despues de formarle se pierden insensiblemente en el hueso. Por detrás del agujero se observa una *superficie plana, cuadrilátera* (a), un poco inclinado abajo y adentro, que corresponde á la cavidad cotiloidea, y la cubre el obturador interno. El agujero oval está limitado por el púbis y el isquion del modo siguiente: su porcion superior, por la *rama horizontal* del púbis; su parte anterior superior, por la *rama descendente* del mismo hueso, que unida en su parte inferior con el isquion, su rama *ascendente*, completan la porcion anterior inferior de la circunferencia del agujero; su lado posterior está formado por la *rama* descendente del isquion.

Cara externa. — Presenta cerca de su parte media, la *cavidad cotiloidea*, que mira afuera, abajo y adelante; se articula con la cabeza del fémur, y presenta en

(a) Este cuadrilátero, que forma gran parte de la escavacion de la pélvis, se conoce tambien con el nombre de *cuadrilátero de Brunns*.

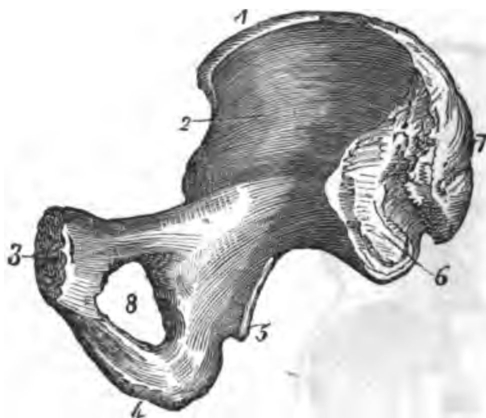


Fig. 201.—Cara interna del hueso coxal.

1. Cresta iliaca.—2. Fosa iliaca interna.—3. Púbis.—4. Isquion.—5. Espina ciática.—6. Superficie auricular—7. Superficie rugosa para la insercion de ligamentos.—8. Agujero obturador.

En esta figura el hueso no conserva la posicion que tiene en el esqueleto, pues la línea que reune los guarismos 4, 5 y 6 debe ser vertical.

el fondo una depresion no articular, rugosa, que se continúa por su parte inferior con la escotadura cotiloídea, llamada *fondo posterior* de la cavidad cotiloídea, el *borde de la cavidad* da insercion en el estado fresco al *rodete cotiloídeo*, presentando tres escotaduras que llevan el nombre de las porciones de hueso que separan: una anterior ó *ileopubiana*, una posterior ó *ileoisquiática*, y una inferior, mayor que las otras dos, llamada *isquiopubiana* ó *cotiloídea*, convertida en agujero en estado fresco, y capaz de dejar salir la cabeza del fémur en algunas luxaciones.

Por encima de la cavidad cotiloídea se encuentra un canal anteroposterior, *corredera supracotiloidea*, para la insercion del tendon reflejo de la porcion media del tríceps ó recto anterior. La superficie ensanchada que se encuentra por encima y detrás, constituye la *fosa iliaca externa*, dirigida hácia fuera, atrás y abajo, y presentando dos líneas curvas poco marcadas y variables, que parten de la escotadura ciática mayor, y terminan: la *anterior* en la espina ilíaca anterior superior, y la *posterior* en la parte media de la cresta iliaca. El espacio comprendido por detrás de la línea posterior, da insercion al glúteo mayor; el espacio comprendido entre las dos líneas al glúteo mediano, y el espacio situado por debajo de la anterior, al glúteo menor. Por debajo de la cavidad cotiloídea, la porcion del hueso mira abajo, adelante y afuera, y encontramos el agujero obturador; por delante, el cuerpo del púbis, de donde parten su rama horizontal y vertical, que le unen por arriba al ileon, y por abajo á la rama ascendente del isquion, que forma el límite inferior del agujero. El músculo obturador externo se inserta alrededor del agujero y en la membrana que le cubre. El cuerpo del púbis da insercion al músculo recto interno cerca de la superficie articular, al segundo adductor, entre el recto interno y el obturador. En la cara externa del isquion y de su rama ascendente, se inserta el adductor mayor.

Borde anterior.—Está formado de dos partes: la mitad interna, casi horizontal, y la mitad externa, casi vertical. De fuera adentro, en este borde se encuentran cuatro eminencias y tres escotaduras que alternan entre sí: 1.° la *espina iliaca an-*

terior y *superior*, en la que se insertan el músculo sartorio, ligamento de Falopio y tensor de la fascia lata; 2.° una escotadura por debajo, que da paso al nervio *femoro-cutáneo*; 3.° la *espina iliaca anterior inferior*, que da insercion al recto anterior del tríceps; 4.° una *corredera* por la cual resbala el músculo psoas é iliaco; 5.° la *eminencia ileopectínea*, que da insercion á la bandeleta ileopectínea y al psoas menor, cuando existe; 6.° la *superficie pectínea*, que termina en una cresta, *cresta del púbis*, que forma parte del estrecho superior de la pélvis, dando insercion al ligamento pubiano de Cooper, al li-

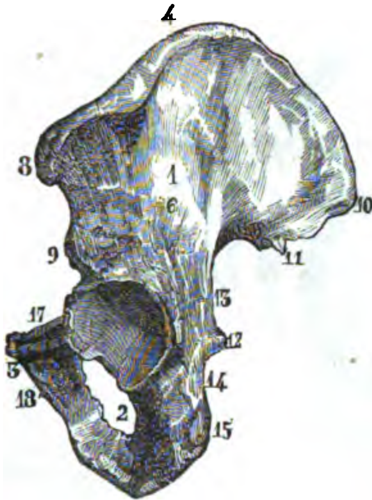


FIG. 202.—Cara externa del hueso iliaco.

1. Fosa iliaco-externa. — 2. Agujero obturador. — 3. Púbis. — 4. Cresta iliaca. — 5. 6. Rugosidades para la insercion de los músculos glúteos. — 8. Espina iliaca anterior superior. — 9. Espina iliaca anterior inferior. — 10. Espina iliaca posterior superior. — 11. Espina iliaca posterior inferior. — 12. Espina ciática. — 13. Escotadura ciática mayor. — 14. Escotadura ciática menor. — 15. Tuberosidad isquiática. — 16. Rama ascendente del isquion. — 17. Rama horizontal del púbis. — 18. Rama descendente del púbis.

gamento de Gimbernat y músculo pectíneo; 7.° la *espina pubiana*, bastante saliente y que no debe confundirse con el ángulo, da insercion al músculo primer adductor, al arco crural, al pilar externo del anillo inguinal, y por su vértice al ligamento de Gimbernat (*a*).

Borde posterior.— Lo mismo que el anterior, presenta cuatro eminencias y cuatro escotaduras; está *dirigido verticalmente y en sentido paralelo al del lado opuesto*, circunstancia que debe tenerse presente cuando se estudia su posicion. Se encuentra en dicho borde y de arriba abajo: 1.° la *espina iliaca posterior superior*; 2.° una *pequeña escotadura* insignificante; 3.° la *espina iliaca posterior inferior*. Estas dos eminencias dan insercion á la masa sacrolumbar; la superior, presenta hácia la parte interna una serie de rugosidades, que forman la *tuberosidad iliaca*, que algunos autores describen en la cara interna; por delante y adentro de dicha tuberosidad, se encuentra una carita articular, rugosa, triangular (*b*), análoga á la del sacro, con cuyo hueso se articula, es la carita *auricular* del hueso coxal; 4.° por debajo de la espina iliaca inferior, una escotadura bastante considerable, convertida en agujero en el estado fresco, por los ligamentos sacrociáticos, llamada *escotadura ciática mayor*, sirve para dar paso al músculo

(*a*) Nótese que esta espina es el punto de terminacion de la cresta pectínea que forma parte del estrecho superior de la pélvis y de la mitad posterior de la circunferencia del agujero obturador que concurre á formar, terminándose en el borde externo del canal subpuviano. Las dos líneas están separadas por el espacio que se llama *superficie pectínea*.

(*b*) Mejor dicho, en forma de oreja humana invertida en el sentido anteroposterior.

piramidal, por encima de dicho músculo salen los vasos y nervios glúteos, y por debajo el nervio ciático mayor, los vasos isquiáticos y los pudendos internos; 5.º por debajo de la escotadura citada, una eminencia delgada y saliente, la *espina ciática*, que por su vértice da insercion al ligamento sacrociático menor, por su cara externa al músculo gémino superior, y por su cara interna al elevador del ano y al isquiocoxígeo; 6.º por debajo, la *escotadura ciática menor*, convertida tambien en agujero por los ligamentos sacrociáticos; da paso al músculo obturador interno, y á los vasos y nervios pudendos que entran por ella en la pélvis, despues de haber rodeado á la espina ciática; 7.º el *isquion*, que se describirá con los ángulos.

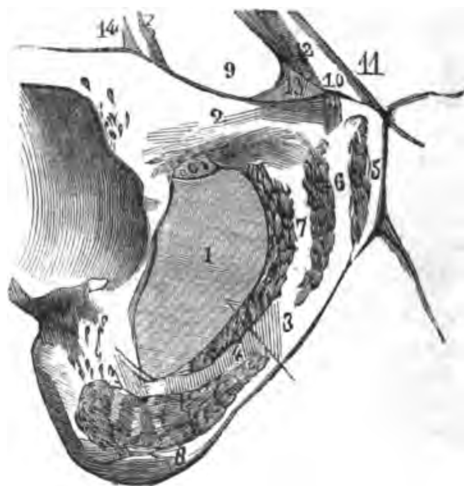


FIG. 203.—Púbis, isquion y agujero obturador ó subpubiano.

1. Membrana obturatriz. — 2. Superficie pectínea en la rama horizontal del púbis. — 3. Rama descendente del púbis. — 4. Rama ascendente del isquion. — 5. Músculo recto interno. — 6. Segundo adductor. — 7. Obturador externo. — 8. Isquion y gran adductor. — 9. Anillo crural. — 10. Anillo inguinal. — 11. Pilar interno del anillo inguinal. — 12. Pilar externo del mismo anillo. — 13. Ligamento de Gimbernat. — 14. Bandeleta ileopectínea.

Borde superior ó cresta iliaca. — Más gruesa en las extremidades que en la parte media, tiene la figura de una S cursiva, siendo su parte anterior cóncava hácia dentro, y la posterior al contrario. Dirigido este borde de fuera adentro y de delante atrás, se consideran en él: un *labio interno*, para la insercion del músculo trasverso del abdómen; un *labio externo* para el oblícuo mayor, y un *intersticio*, que da insercion, por delante, al músculo oblícuo menor, y por detrás al cuadrado de los lomos.

Borde inferior. — Está formado por las ramas descendente del púbis y ascendente del isquion: es el más corto, delgado y rugoso en el hombre, liso é inclinado hácia fuera en la mujer, da insercion á la aponeurósis del periné, á la raiz de los cuerpos cavernosos, y al músculo isquio cavernoso en el hombre (*a*).

(*a*) Este borde, en cuanto á su direccion, está dividido en dos porciones: una superior, vertical, dirigida hácia fuera, provista de una carita articular, rugosa, que se articula con la del lado opuesto, y otra inferior, mayor, dirigida hácia fuera y que con la del lado opuesto forma el arco subpubiano. (SIERRA.)

Ángulo anterior superior. — Está formado por la espina ilíaca anterior superior ya descrita.

Ángulo anterior inferior ó ángulo del púbis. — Situado á centímetro y medio por dentro de la espina pubiana, presenta parte de la *superficie articular rugosa*, que se continúa con el borde inferior del hueso, y que unida con la del otro lado, forma la *sinfisis del púbis*; en el mismo ángulo se inserta el pilar interno del anillo inguinal. En el espacio que separa el ángulo de la espina, se insertan: en su labio posterior, el músculo recto del abdómen, y por delante de esta insercion el músculo piramidal y el pilar posterior del anillo inguinal ó *ligamento de Colles*. Este espacio constituye el borde inferior del anillo inguinal, en donde descansa el cordon espermático.

Ángulo posterior superior. — Está formado por la espina ilíaca del mismo nombre.

Ángulo posterior inferior ó tuberosidad del isquion. — Es sobre la parte qué descansa el cuerpo humano, cuando el individuo está sentado, siendo la parte más gruesa del hueso. Se continúa por su porcion ascendente con la rama descendente del púbis, y da insercion: 1.° la parte posterior y de arriba abajo, al semimembranoso, á la porcion larga del bíceps y semitendinoso reunidos y al gémino inferior; 2.° por su parte interna, al músculo trasversal del periné; 3.° por fuera, al adductor mayor y al cuadrado crural, ó cuadrado del muslo.

Desarrollo. — Este hueso se desarrolla por ocho puntos de osificacion: tres primitivos, uno para cada porcion, íleon, púbis é isquion; cinco complementarios, para el fondo de la cavidad cotiloídea, para la cresta ilíaca, *constituyendo* la *epífisis marginal;* para la parte inferior de la tuberosidad isquiática, para el ángulo del púbis y para la espina ilíaca anterior inferior.

En el fondo de la cavidad cotiloídea que se reunen el isquion, púbis é íleon, se observan, en el punto de reunion, tres líneas qne convergen como las tres ramas de una Y. El punto complementario de esta cavidad tiene la misma forma.

DA INSERCION Á 34 MÚSCULOS.

Cara externa	7.	Glúteos mayor, mediano y menor, obturador externo, segundo y tercer adductor, y recto interno ó delgado del muslo.
Cara interna	2.	Músculo ilíaco y obturador interno.
Borde anterior	5.	Sartorio, recto anterior, psoas menor, pectíneo y primer adductor.
Borde posterior	3.	Gémino superior, elevador del ano é isquio-coxígeo.
Borde superior	4.	Oblícuo mayor, menor y trasverso del abdómen; cuadrado de los lomos y gran dorsal.
Borde inferior	1.	Isquio-cavernoso.
Ángulo anterior superior	2.	Sartorio y tensor de la fascialata.
Ángulo anterior inferior	2.	Piramidal, recto del abdómen y músculo de Wilson.
Angulo posterior superior	2.	Sacrolumbar.
Ángulo posterior inferior	6.	Semimembranoso, semitendinoso, bíceps, gémino inferior, trasversal del periné, y cuadrado femoral.

PÉLVIS EN GENERAL.

La pélvis es un conducto óseo, situado en la parte inferior del tronco.

Ya hemos estudiado los huesos que la forman: sacro, cóxis y huesos ilíacos, que están dispuestos de tal modo, que constituyen un conducto, en el que pueden considerarse dos superficies y dos aberturas.

La descripcion de las superficies será breve, atendiendo á que su estudio queda hecho despues de haber descrito los huesos que las forman. El estudio de la pélvis en ge-

neral, no ofrece interes á no ser bajo el punto de vista tocológico; por esta razon, las dimensiones de que hablamos en este artículo, se aplican particularmente á la pélvis de la mujer.

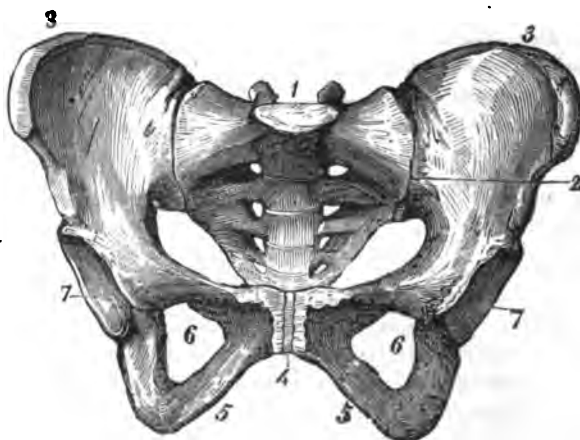


Fig. 201. — Pélvis de la mujer.

1. Base del sacro. — 2. Sinfisis sacroiliaca. — 3, 3. Cresta illaca. — 4. Sinfisis del púbis. — 5, 5. Ramas, descendente del púbis y ascendente del isquion. — 6, 6. Agujero obturador. El espacio que separa estos dos agujeros es mucho mayor que en el hombre. — 7, 7. Cavidad cotiloidea.

Superficie exterior de la pélvis.

Por la parte externa, la pélvis presenta: una cara anterior, otra posterior, y dos laterales.

La *cara posterior* la forman la cara posterior del sacro, ya descrita, y el borde posterior de los dos huesos coxales que la limitan, y que presentan verticalmente y de arriba abajo: 1.° la tuberosidad iliaca; 2.° la escotadura ciática mayor; 3.° la espina ciática; 4.° la escotadura ciática menor; y 5.° en fin, la tuberosidad isquiática.

La parte media de esta cara, formada por el sacro, se adelgaza insensiblemente de arriba abajo, terminando en el vértice del cóxis. Entre la porcion sacrocoxígea de la pélvis y el borde posterior de los huesos iliacos, se halla una escotadura muy considerable, *llamada sacrociática*, dividida en dos agujeros por los ligamentos sacrociáticos mayor y menor.

La *cara anterior* de la pélvis es poco extensa, y está constituida por los púbis y la sínfisis pubiana, y separa la escotadura media superior de la pélvis de la inferior ó *arco subpubiano*.

Las *caras laterales* están formadas únicamente por la cara lateral externa del hueso coxal, á cuya descripcion remitimos al lector.

Superficie interior de la pélvis.

La pélvis, en su interior, presenta particularidades muy importantes, que resultan de la articulacion del sacro con los innóminados y de estos huesos entre sí.

A primera vista observamos una línea circular, formada en su parte posterior por la base del sacro, y á los lados y adelante, por la línea que divide en dos partes iguales la

cara interna del innominado, terminándose en cada lado y adelante en la espina del púbis, y desde aquí la completan los dos bordes superiores del púbis; el conjunto de esta línea toma el nombre de *estrecho superior de la pélvis*. En su parte anterior, este estrecho se confunde con la cresta pectínea, dando insercion á dicho nivel al *ligamento pubiano de Coper*.

Esta línea divide el interior de la pélvis en dos partes: una superior ó *pélvis mayor*, y otra *inferior* ó *pequeña pélvis* (*a*).

La porcion superior, ó pélvis mayor, ofrece poco estudio: está formada por las fosas ilíacas internas y las superficies ensanchadas de la base del sacro.

La porcion inferior, escavacion de la pélvis, ó pélvis menor, presenta para nuestro estudio: 1.° el orificio superior ó *estrecho superior;* 2.° el orificio inferior ó *estrecho inferior;* 3.° la *escavacion*.

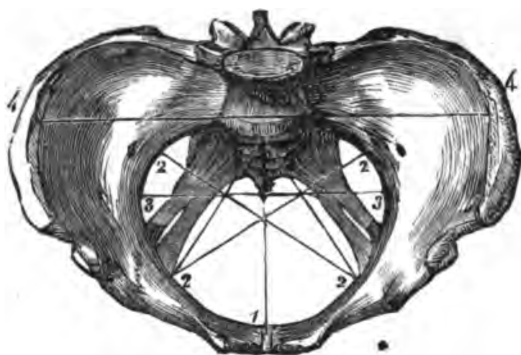


Fig. 205.—Diámetros de la pélvis.

1, 1. Diámetro sacropubiano ó anteroposterior, once centímetros.—2, 2, 2, 2. Diámetros oblícuos, doce centímetros.— 3, 3. Diámetro trasversal, trece centímetros y medio. — 4, 4. Diámetro bisilíaco que separa las crestas ilíacas, veinticuatro á veintisiete centímetros.

Estrecho superior de la pélvis.—Este estrecho separa las dos porciones de la pélvis, constituyendo el orificio superior de la escavacion, mucho más ancho en la mujer, en la que ofrece gran importancia bajo el punto de vista tocológico.

En este orificio se consideran cuatro diámetros, y el plano que le corresponde.

Los diámetros, como se ve en la figura 205, son: el anteroposterior (1, 1), extendido desde la parte anterior y media de la base del sacro á la parte superior posterior de la sínfisis del púbis, midiendo 11 centímetros; los dos oblícuos (2, 2) que se extienden desde la sínfisis sacroilíaca, de un lado, á la eminencia ileopectínea del opuesto, miden 12 centímetros, y el trasversal (3, 3), desde la parte media y lateral del estrecho, de un lado á otro, 13 centímetros y medio (*b*).

El plano del estrecho superior (fig. 206-A, B), es un plano ficticio que pasase por

(*a*) Creemos que mejor se adapte á la nomenclatura anatómica, la denominacion que se da á estas porciones entre nuestros anatómicos, llamando *porcion ancha* ó *superior de la pélvis* á la primera, é *inferior* ó *escavacion de la pélvis* á la segunda.

(*b*) Puede tenerse presente la longitud de estos diámetros, enumerándolos, anteroposterior, oblícuos y trasversos, recordando los números 11, 12 y 13, que con alguna fraccion decimal los representan *en centímetros*. (Sierra.)

este orificio : presenta tal grado de inclinacion de atrás adelante y de arriba abajo, que mira más adelante que arriba, si se considera en la actitud vertical del individuo, aproximándose por lo tanto más al plano vertical que al horizontal y formando un ángulo de 60° con el horizonte.

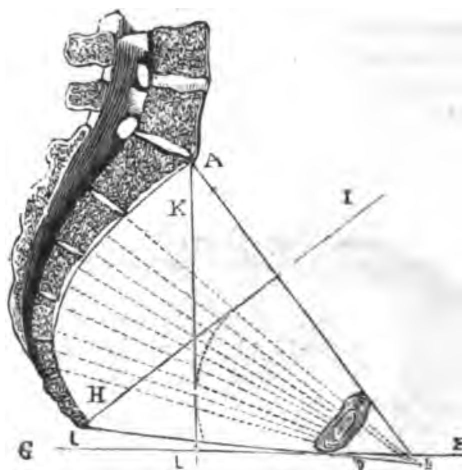


Fig. 206. — Eje y planos de la pélvis.

A. B. Plano del estrecho superior.—B. C. Plano del estrecho inferior.—I. H. Eje del estrecho superior.—I. L. Eje de Nægele. — G. E. Linea horizontal por debajo del púbis. — C. Sacro. Punto de convergencia de los dos planos.

Estrecho inferior de la pélvis. — El estrecho inferior ú orificio inferior de la pequeña pélvis es muy irregular, y está limitado hácia delante por la parte inferior de la sínfisis del púbis, hácia atrás por el vértice del cóxis, y en los lados por las tuberosidades isquiáticas.

Entre el isquion y la sínfisis pubiana, se encuentran las ramas, descendente del púbis y ascendente del isquion: el borde inferior del ligamento sacrociático mayor concurre á formar este orificio entre el isquion y el cóxis.

En el estado fresco, le cubren varias partes blandas cuyo conjunto constituye el *periné*. Cada uno de los tres diámetros de este orificio mide 11 centímetros; el anteroposterior se extiende desde el vértice del cóxis á la parte inferior posterior de la sínfisis del púbis; el trasversal, de la parte interna de la tuberosidad isquiática de un lado á otro, y el oblícuo, desde el isquion de un lado á la parte media del borde inferior del ligamento sacrociático mayor del lado opuesto.

La inclinacion del plano que pasa por el estrecho inferior (fig. 206-C, B), forma un ángulo de 11° con el horizonte, es decir, casi en la misma direccion.

Escavacion de la pélvis. — La escavacion de la pélvis, ó pélvis propiamente dicha, está limitada hácia adelante por los púbis y su sínfisis; hácia atrás por la cara anterior del sacro y cóxis, y en las partes laterales por una superficie ósea, cuadrilátera, que corresponde al fondo de la cavidad cotiloídea.

Su *cara anterior*, muy poco extensa, apénas mide en el hombre 4 á 5 centímetros, y un poco ménos en la mujer; formada por los púbis, está inclinada oblícuamente hácia

atrás y abajo, separa la parte anterior de los estrechos y se encuentra en relacion con la vejiga de la orina que descansa en ella.

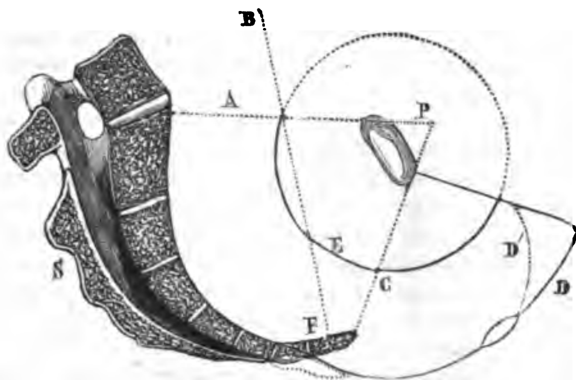


FIG. 207. — Ejo de la escavacion.

A. Plano del estrecho superior.—B. Eje del mismo estrecho.—C. Plano del estrecho inferior. — E. Eje del conducto pelviano ó círculo de Carus. — D. Pared inferior del conducto pelviano al tiempo de dilatarse la vulva por la cabeza del feto. — D'. La misma pared ántes de la dilatacion.

Su *cara posterior*, formada por el sacro y cóxis, es cóncava y mide una longitud de 16 centímetros; se halla en relacion con el recto, cuya curvatura sigue.

Sus *caras laterales* corresponden á las cavidades cotiloídeas, formando dos planos inclinados oblicuamente de arriba abajo y un poco de fuera adentro. Están dichas caras en relacion con el músculo obturador interno y el elevador del ano.

El *eje* de la escavacion pasa necesariamente por el centro de los dos estrechos ú orificios de la pequeña pélvis; está representado dicho eje por una línea de concavidad anterior y equidistante de las paredes de la escavacion, formando parte de un círculo llamado *círculo de Carus*, que tiene por centro la parte media de la sínfisis, y por radio una línea de 6 céntimetros. (Fig. 207.)

El eje de la escavacion tiene la misma direccion que el conducto que representa la vagina, indicando por lo tanto la direccion que sigue el feto durante el parto, es decir, *la de una línea muy curva de concavidad anterior.* (Fórmula de M. Pajet.)

Diferencias anatómicas de la pélvis en los dos sexos.

Fácil es distinguir la pélvis de hombre de la de mujer, siendo lo que á primera vista se observa, *el predominio de los diámetros verticales en el sexo masculino y los horizontales en el femenino.*

A. *En el hombre.* — 1.° La espina iliaca anterior superior está inclinada hácia dentro, y la cresta iliaca perfectamente contorneada en forma de S; 2.° la fosa iliaca interna es más cóncava y ménos extensa; 3.° los diámetros del estrecho superior no miden tanta longitud; 4.° la pared posterior de la escavacion es ménos cóncava; 5.° el estrecho inferior es mucho más pequeño, el arco subpubiano más agudo, y el borde inferior del hueso iliaco situado por debajo de la sínfisis, más grueso y con rugosidades más desarrolladas; 6.° en fin, el agujero obturador ó subpubiano es ordinariamente de figura

oval, siendo menor la distancia que separa dichos orificios, por ser más estrecho el púbis del hombre que el de la mujer.

B. *En la mujer.* — 1.° La espina y la parte anterior de la cresta iliaca están dirigidas hácia fuera, siendo la distancia que las separa mucho mayor que en el hombre, y por lo tanto más salientes; 2.° la fosa iliaca interna es más extensa y aplanada; 3.° los diámetros del estrecho superior miden más longitud, siendo asimismo mayor la distancia que separa las dos cavidades cotiloideas que en el hombre, lo que demuestra el error de algunos anatómicos que explican las eminencias mayores que forman los trocánteres de la mujer por causa de la mayor longitud del cuello de los fémures, siendo así que son iguales. La misma causa, es decir, el predominio del diámetro trasversal de la pélvis en el sexo femenino, explica por qué el fémur es más oblícuo hácia abajo y adentro; por qué tambien es mayor la longitud del cóndilo interno del fémur, traspasando mucho más el plano horizontal, que limita la parte más baja del cóndilo externo del mismo hueso, y por qué, en fin, la parte interna del miembro inferior en la mujer, forma un ángulo saliente al nivel de la rodilla, de modo que áun las bien conformadas son un poco zambas; 4.° la pared posterior de la pequeña pélvis es más cóncava; 5.° el estrecho inferior es más extenso, el ángulo subpubiano más obtuso, y el borde inferior del hueso iliaco más redondeado y liso; 6.° en fin, el agujero obturador es casi triangular.

II. — FÉMUR.

Posicion. — *Colóquese la extremidad refleja hácia arriba con la cabeza articular hácia dentro, y el borde más rugoso del cuerpo directamente hácia atrás.*

El fémur, hueso del muslo, es largo, par, articulado con el hueso coxal, la rótula y la tibia, y dirigido oblícuamente de arriba abajo y de fuera adentro, siendo esta oblicuidad mucho más pronunciada en la mujer.

Presenta un cuerpo y dos extremidades.

El **cuerpo** está provisto de tres caras y tres bordes, y describe una curvatura de convexidad anterior.

Cara anterior, convexa por su parte superior, se continúa con la del cuello, de cuya eminencia la separa una línea rugosa; en la parte inferior se observa una concavidad, *espacio supracondíleo*, en el que se aloja la rótula durante la extension de la pierna sobre el muslo. Esta cara se halla cubierta y da insercion al músculo vasto interno.

Cara interna. — Poco extensa en la parte superior, se ensancha hácia atrás y abajo, dando insercion en sus dos tercios superiores al músculo vasto interno.

Cara externa. — Igualmente estrecha por arriba, más ancha en su parte inferior, termina en el cóndilo externo, dando insercion al músculo vasto externo.

Borde interno. — Este borde, redondeado y confundido con las caras, se extiende desde el borde inferior del cuello del fémur á la extremidad posterior del cóndilo interno.

Borde externo. — Redondeado, convexo y liso, casi confundido con las caras, se extiende desde el borde anterior del trocánter mayor á la extremidad anterior del cóndilo externo.

Borde posterior ó línea áspera del fémur. — Está ocupado por rugosidades bastante pronunciadas, sobre todo en la parte media, en donde es sencillo, y bifurcado en sus extremidades superior é inferior. La parte media dá insercion por su labio interno al músculo vasto interno, por su labio externo al vasto externo, y por su intersticio á los tres adductores, mayor, mediano y menor, y á la porcion corta del bíceps.

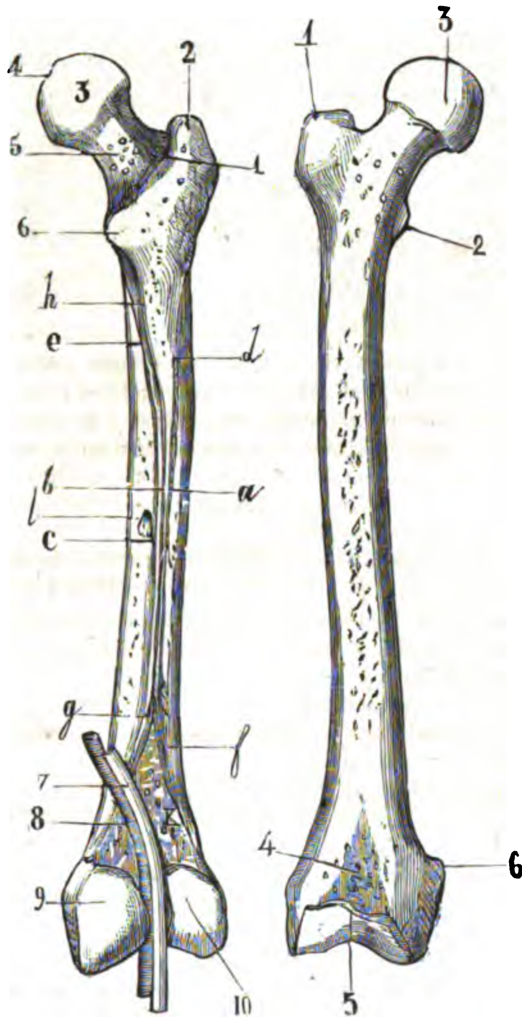


FIG. 208.—Parte posterior del fémur.

FIG. 209.—Cara anterior del fémur.

FIG. 208. — 1. Cavidad digital. — 2. Trocánter mayor. — 3. Cabeza del fémur. — 4. Impresion rugosa para la insercion del ligamento redondo de la articulacion. — 5. Agujero para los vasos nutricios del cuello. — 6. Trocánter menor. — 7. Vena poplitea. — 8. Arteria poplitea. — 9. Cóndilo interno. — 10. Cóndilo externo. — *a*. Labio externo de la línea áspera. — *b*. Intersticio. — *c*. Labio interno. — *d*. Rama de bifurcacion externa y superior para la insercion del glúteo mayor. — *e*. Rama de bifurcacion interna y superior para el vasto interno. — *f*. Rama de bifurcacion externa inferior para el vasto externo. — *g*. Rama interna de bifurcacion inferior para el adductor mayor. — *h*. Rama de bifurcacion media para el pectíneo. — *k*. Espacio popliteo. — *i*. Agujero nutricio.

FIG. 209. — 1. Trocánter mayor. — 2. Trocánter menor. — 3. Cabeza del fémur. — 4. Espacio supracondileo. — 5. Polea femoral. — 6. Tubérculo de insercion del adductor mayor, situado en la parte posterior del cóndilo interno.

La *extremidad inferior de la línea áspera*, está bifurcada; la rama interna de bifur-

cacion termina en el tubérculo del adductor mayor en el cóndilo interno; en la parte media, próximamente, de su trayecto, está interrumpida para dar paso á la arteria femoral; da insercion al tercer adductor. La rama externa termina en la parte posterior del cóndilo externo, dando insercion al músculo vasto externo. El espacio triangular, comprendido entre estas dos líneas, forma el *espacio poplíteo*, sobre el que descansan los vasos del mismo nombre.

La *extremidad superior de la línea áspera* se divide en tres ramas: la externa, muy rugosa, se dirige hácia el borde posterior del trocánter mayor, dando insercion al músculo glúteo mayor; la media se dirige al trocánter menor y da insercion al músculo pectíneo; la interna, poco marcada algunas veces, termina en el borde inferior del cuello y da insercion al vasto interno.

Sobre el borde posterior se halla el *agujero nutricio* del hueso, dirigido hácia arriba y situado hácia el tercio superior del cuerpo.

Extremidad superior. — Presenta: 1.° una *cabeza articular;* 2.° un *cuello*, que representa el cuello anatómico del húmero; 3.° el *trocánter mayor;* 4.° el *trocánter menor;* 5.° un *cuello* que representa el quirúrgico del húmero.

La *cabeza*, que representa los dos tercios de una esfera regular, se articula con la cavidad cotiloídea del iliaco, y presenta en su vértice una impresion rugosa, en la que se observa un pequeño agujero; en ella se inserta el ligamento interarticular, dando tambien paso á vasos por sus pequeños orificios.

El *cuello* del fémur, mucho más estrecho en su parte media que en sus extremidades, es aplanado de delante atrás, y dirigido de arriba abajo y de dentro afuera, estando su eje vertical un poco inclinado abajo y atrás. Mucho se ha discutido sobre las diferencias de su longitud, segun las edades y segun los sexos: M. Chassaignac en 1835, M. Rodet en 1844 y M. Malgaigne son los que principalmente se han ocupado de este asunto.

El cuello del fémur, aplanado de delante atrás, tiene dos veces ménos espesor en dicho sentido que en el vertical. Esta disposicion anatómica se halla en relacion con los usos que tiene que desempeñar; en efecto, se sabe que la resistencia de una palanca se halla en razon del cuadrado de su dimension vertical. (JARJAVAY, *Anatomie chirurgicale*, t. II, pág. 654.)

La *longitud del cuello es la misma en los dos sexos*, teniendo de tres á cinco centímetros. Si á primera vista parece más largo en la mujer, es por causa de que el diámetro trasversal de la pélvis es mayor, y por lo tanto las eminencias de los trocánteres más salientes. La misma causa determina la oblicuidad mayor hácia dentro de estos huesos, á un mismo tiempo que la longitud mayor del cóndilo interno. En cuanto á la direccion, varía segun la edad, el sexo y los individuos, segun los últimos descubrimientos de M. Rodet. En el estado normal, el cuello del fémur forma con el cuerpo un ángulo de 145°. Este ángulo disminuye de dos á tres grados en el anciano, disminucion que explica la de talla en dicha edad. En la mujer, el cuello está inclinado dos grados más que en el hombre. En fin, como ha observado M. Richet, las diferencias de inclinacion del cuello pueden llegar hasta 23° más ó ménos, cuyos distintos grados de inclinacion, segun los individuos y segun las edades, constituyen indudablemente causas predisponentes de las fracturas. (*Loc. cit.*, pág. 726.)

Presenta dos caras, dos bordes y dos extremidades. La cara anterior, un poco inclinada hácia abajo, es plana y se continúa con la cara anterior del cuerpo del hueso.

La cara posterior, cóncava y ménos extensa, mira hácia arriba, y en ella se inserta la cápsula fibrosa de la articulacion en la union del tercio externo con los dos internos. Presenta hácia fuera y arriba dicha cara (a) una cavidad llamada *digital*, ó trocantérea, que disminuye la resistencia del cuello y da insercion al tendon del músculo obturador externo.

(a) Esta cavidad la describen otros autores en la cara interna del trocánter mayor.

El borde superior es casi horizontal, ligeramente cóncavo y de tres centímetros de longitud.

El borde inferior, oblícuo de arriba abajo é igualmente cóncavo, mide cerca de seis centímetros.

Las dos caras y los dos bordes presentan una infinidad de pequeños orificios, destinados á dar paso á los vasos nutricios. En el estado fresco, dichos orificios están cubiertos por el periostio, que en esta region presenta algunas particularidades: 1.° en la cara anterior del cuello tiene dicha membrana un espesor de un milímetro, pudiendo llegar hasta cinco; 2.° está formado no solamente por la membrana fibrovascular ordinaria, sino por gran número de las fibras de la cápsula de la articulacion, que se reflejan al insertarse, en la línea que por la parte anterior marcha desde el trocánter mayor al menor; 3.° los vasos del cuello proceden de los troncos inmediatos, circunfleja y obturatriz, con la particularidad de afectar la disposicion de los senos, es decir, de quedar abiertos cuando se divide el periostio.

La extremidad interna del cuello está separada de la cabeza por una línea circular, desigual.

La extremidad externa, confundida con los trocánteres, está limitada en su parte anterior inferior por una línea rugosa, que va desde el trocánter mayor al menor y da insercion á la cápsula fibrosa de la articulacion; por detrás una línea bien limitada, que tambien une los trocánteres, dando insercion al cuadrado crural, y por arriba la cavidad digital situada en la cara interna del gran trocánter.

El cuello del fémur es muy resistente en la adolescencia y en la juventud; en efecto, si se sierra el cuello del fémur de un individuo de dichas edades, se observa que el conducto medular apénas llega á los trocánteres, y la sustancia esponjosa que le forma es bastante compacta, no apercibiendo apénas sus areolas. Su superficie está cubierta por un tejido compacto, bastante espeso, sobre todo en el borde inferior; pero hácia los cuarenta y cinco á cincuenta años se verifica una rarefaccion en el tejido óseo que forma el cuello; las células del tejido esponjoso se hacen más extensas por la rarefaccion de las laminillas que las separan, y la cubierta formada por el tejido compacto en la superficie, se adelgaza. A medida que aumenta la edad, la rarefaccion aumenta, las células se confunden, y por último se forma un conducto medular, análogo al del cuerpo.

El adelgazamiento de la capa compacta progresa incesantemente; M. Malgaigne ha demostrado que dicha rarefaccion no se verifica en todos los ancianos; pero se ignora completamente cuáles son las condiciones que la favorecen. Se muestra con más frecuencia y rapidez en la mujer, y á veces se verifica con tal exageracion, que el cuello se reduce á una especie de cáscara ósea, compacta y hueca en su centro y tan frágil como el cristal.

Por lo que antecede, fácilmente se podrá comprender que las fracturas serán mucho más frecuentes en los viejos y sobre todo en la mujer, y que en ciertos casos una caida, un movimiento cualquiera, es lo bastante para producirlas.

El *trocánter mayor* es una tuberosidad muy voluminosa, situada por encima del cuerpo y cuello del hueso; es cuadrilátera y presenta dos caras y cuatro bordes. La cara externa presenta una cresta oblícua hácia abajo y adelante, que da insercion al músculo glúteo mediano. La cara interna, confundida con el hueso, presenta la cavidad digital. El borde inferior, indicado por una línea un poco rugosa, y el anterior aplanado, dan insercion al vasto externo. El borde posterior vertical da insercion al cuadrado femoral.

El borde superior está cubierto por el tendon inferior del glúteo mediano. No es exacto decir que da insercion á los músculos pelvitrocantéreos, pues estos más bien se insertan cerca de la cavidad digital, donde se reunen sus tendones.

El *trocánter menor*, eminencia de figura cónica, se halla situado en la parte inferior, interna y posterior del cuello; representa la tuberosidad menor del húmero, y da insercion al músculo psoas é ilíaco y al ligamento de Bertin (6).



FIG. 210.

Seccion de la cabeza y cuello del fémur de un hombre de 52 años, empezando á verificarse la rarefaccion de la sustancia esponjosa.

El *cuello quirúrgico* ó la porcion estrecha del hueso situado por debajo de los trocánteres, se halla como el del húmero, rodeado por las arterias circunflejas.

Extremidad inferior. — Bastante voluminosa y compuesta de sustancia esponjosa. termina en dos ensanchamientos óseos, llamados *cóndilos femorales* (*a*). Esta extremidad puede considerarse como una pirámide triangular, con la base articular, y el vértice confundido con el cuerpo del hueso; las tres caras y los tres bordes son la terminacion de las caras y bordes del cuerpo, sólo que no conservan el mismo nombre, por la desviacion hácia abajo de la cara interna del fémur.

La cara posterior presenta el *espacio poplíteo*, provisto de un número considerable de agujeros vasculares.

La cara anterior é interna presenta hácia delante el *espacio supracondíleo* (4, figura 208), y hácia dentro una eminencia, *tuberosidad interna*, colocada en la union del

(*a*) Por causa de la oblicuidad del fémur, mucho más considerable en la mujer, su cóndilo interno baja más que en el hombre, carácter que contribuye á distinguir este hueso en los dos sexos.

tercio posterior con los dos tercios anteriores del cóndilo, para la insercion del ligamento lateral interno de la articulacion de la rodilla.

La cara externa, mucho más estrecha, y provista tambien al mismo nivel de una eminencia, *tuberosidad externa,* para la insercion del ligamento lateral externo, presenta ademas, por debajo y detrás de la eminencia, una fosa profunda, oblícua abajo y adelante, á lo largo de la superficie articular, para la insercion del músculo popliteo.

Los bordes anterior, interno y externo, separan las tres caras y se continúan con los bordes del cuerpo.

La base se articula con la tibia y la rótula, presentando una superficie articular en forma de polea, por su parte anterior, dividida en la parte posterior por una escotadura llamada *intercondílea.* Esta polea es más ancha por el lado externo.

Los *cóndilos*, separados por detrás, están revestidos por cartílago articular, que se extiende hasta la parte posterior, presentando algunas diferencias. El cóndilo interno ocupa un plano más inferior, es más estrecho y más largo en sentido anteroposterior, estando dirigido hácia dentro en un límite que traspasa el plano del cuerpo del hueso (9); presenta en su parte interna la *tuberosidad interna*, por fuera la cara rugosa intercondílea, que da insercion al ligamento cruzado posterior, y en la parte posterior un tubérculo que da insercion al músculo adductor mayor, y una depresion situada por debajo para el músculo gemelo interno. El cóndilo externo es más corto, más ancho y más elevado, es decir, que corresponde á un plano más superior que el interno; está situado en la misma direccion que el cuerpo del hueso, y presenta hácia fuera la *tuberosidad externa* y la impresion rugosa para el músculo popliteo; hácia dentro la cara intercondílea, que con la del compañero forma el *espacio intercondíleo,* que da insercion por la parte de este cóndilo al ligamento cruzado anterior, y por detrás una depresion para la insercion del gemelo externo y plantar delgado. Tambien termina en esta eminencia por la parte posterior una expansion fibrosa del tendon del músculo semimembranoso (10).

El fémur se desarrolla por cinco puntos de osificacion: tres primitivos para el cuerpo y las extremidades, y dos epifisarios para los trocánteres mayor y menor.

Es de utilidad é importancia, para reconocer si el feto es ó no de término, el saber que el punto óseo de la extremidad inferior no aparece hasta los quince últimos dias de la vida intrauterina.

DA INSERCION Á 23 MÚSCULOS.

Cara anterior	1.	— Vasto interno.
Cara interna	1.	— Vasto interno.
Cara externa	1.	— Vasto externo.
Borde interno	1.	— Vasto interno.
Borde externo	1.	— Vasto externo.
Borde posterior	8.	— Primero, segundo y tercer adductor, y porcion corta del bíceps. *Division superior*, glúteo mayor, pectíneo y vasto interno. *Division inferior*, vasto externo y gran adductor.
Extremidad superior.	10.	— *Trocánter menor:* psoas é ilíaco. *Trocánter mayor:* glúteo mediano, obturador externo, cuadrado femoral, glúteo menor, piramidal, gémino superior, gémino inferior, obturador interno y vasto externo.
Extremidad inferior	6.	— Gemelos, interno y externo, plantar delgado, adductor mayor, popliteo y semimembranoso.

III. — RÓTULA.

Posicion. — *Colóquese la carita articular más ancha hácia atrás y afuera, y el vértice hácia abajo.*

Hueso corto, situado en el espesor del tendon del tríceps, por lo que corresponde á los huesos sesamoídeos; de forma triangular, corresponde á la tróclea femoral, con la cual se articula.

Este hueso presenta para su estudio dos caras y una circunferencia.

Cara anterior. — Convexa y rugosa, ofrece estrías verticales, dando insercion á algunas fibras del tendon del tríceps, en tanto que otras resbalan sobre ella para formar el tendon rotular.

Esta cara se halla separada de la piel por una bolsa serosa, llamada *prerotuliana.*

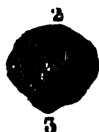


Fig. 211. — Rótula.

1. Cara anterior. — 2. Base. — 3. Vértice.

Cara posterior. — Es articular casi en toda su extension, y está dividida en dos partes desiguales por una cresta vertical; la externa, más ancha, se articula con el cóndilo externo del fémur; la interna, más estrecha, se articula con el cóndilo interno, presentando hácia dentro una pequeña depresion, en relacion con el borde anterior del cóndilo interno, descrita por M. Lenoir.



Fig. 212. — Cara posterior de la rótula izquierda.

Se ve el vértice y la cresta que la divide en dos partes, de las cuales la externa es más ancha.

Circunferencia. — Más ancha en la parte superior, donde constituye la *base de la rótula*, presenta rugosidades para la insercion del tendon del tríceps; delgada por los lados, donde forma los *bordes*, da insercion á los ligamentos rotulianos; en su parte inferior, *vértice*, se inserta el tenden rotular.

Este hueso se desarrolla por un punto de osificacion, que aparece próximamente á los dos años y medio.

IV. — TIBIA.

Posicion. — *Colóquese hácia abajo la extremidad ménos voluminosa con la apófisis que presenta hácia adentro, y atrás la cara en donde se observa el agujero nutricio.*

Hueso largo, vertical, situado en la parte interna de la pierna; se articula con el fémur por la parte superior, con el astrágalo por la inferior, y con el peroné por la externa. Este hueso, cuyo cuerpo es prismático triangular, regular, presenta dos curvaturas; una superior de concavidad externa, y otra inferior al contrario.

El **cuerpo** presenta tres caras y tres bordes, dispuestos como en el húmero y peroné.

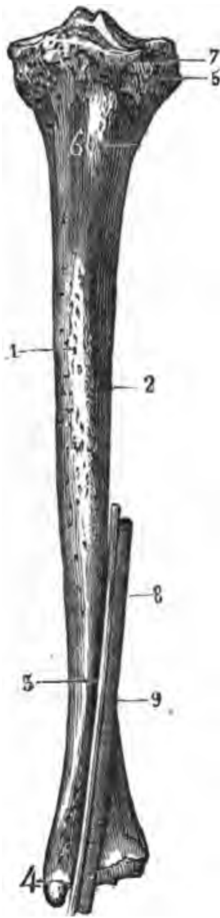


FIG 213. — Tibia vista por su parte anterior.

1. Cara interna.—2. Cara externa.—3. La misma cara haciéndose anterior.—4. Maleolo interno. —5. Tubérculo de Gerdy. —6. Tuberosidad anterior de la tibia. —7. Superficie rugosa que está en relacion con el paquete adiposo de la rodilla. —8. Nervio tibial anterior. —9. Arteria tibial anterior.

Cara interna. — Más ancha por su parte superior, se estrecha hácia la inferior, dando insercion en su parte superior al nivel de la tuberosidad anterior, á los tendones de los músculos que forman la pata de ganso, sartorio, recto interno y semitendinoso; el resto de toda esta cara, excepto en la extremidad inferior, está sólo cubierto por la piel.

Cara externa. — Cóncava por la parte superior, se hace anterior y convexa en su parte inferior. Sus dos tercios superiores dan insercion al músculo tibial anterior.

Cara posterior. — Más ancha en su porcion superior, presenta una línea rugosa, llamada *línea oblícua de la tibia*, que desde la parte posterior de la tuberosidad externa se dirige de arriba abajo y de fuera adentro. En esta línea se insertan: el músculo poplíteo en su labio superior, y en la superficie de hueso situado por encima, el sóleo en el intersticio, y el tibial posterior y flexor largo comun de los dedos en su labio

inferior. En la parte inferior, esta cara se halla dividida en dos partes, por una cresta no muy desarrollada; tambien se observa, hácia la parte media el *agujero nutricio*, el mayor de todos los huesos de la economía, dirigido hácia abajo.

Borde anterior ó cresta de la tibia. — Se extiende desde la tuberosidad anterior de la tibia al maleolo interno; es sinuoso, cortante, y da insercion á la aponeurósis de la pierna.

Borde interno. — Ménos cortante que el anterior, termina por su parte inferior en la posterior del maleolo interno; da insercion á la aponeurósis de la pierna.

Borde externo. — Empieza en la carita articular para el peroné, donde es poco perceptible, haciéndose cortante en su parte media, para dar insercion al ligamento interóseo: al llegar á la parte inferior se bifurca para formar una superficie cóncava, que recibe la extremidad inferior del peroné.

Extremidad superior. — Es la más voluminosa y muy esponjosa; presenta:

1.° Una cara superior articular, dividida en dos porciones, *cavidades glenoideas*, por una eminencia rugosa, *espina de la tibia:* las dos cavidades están situadas en el mismo plano; son ovales y dirigidas en sentido anteroposterior; la externa es más ancha que la interna; la espina que las separa está formada por dos tubérculos, de donde parten los ligamentos cruzados; dos superficies rugosas triangulares, una anterior y otra posterior á la espina de la tibia, dan insercion á los fibrocartílagos semilunares.

2.° Una cara anterior, triangular, con el vértice hácia abajo, provista de pequeños agujeros vasculares, que se halla en relacion con el paquete adiposo que la separa del ligamento rotuliano. En el vértice de este triángulo, se encuentra la *tuberosidad anterior de la tibia*, que por su parte inferior da insercion al ligamento rotular, y por la superior una serosa la separa del mismo órgano. (Algunos autores describen esta eminencia con el borde anterior del hueso.)

3.° Una cara posterior para la insercion del popliteo, y rugosidades para el ligamento posterior de la articulacion de la rodilla.

4.° Una cara interna, que presenta una eminencia rugosa bastante considerable, llamada *tuberosidad interna de la tibia*, en donde se encuentra un canal horizontal que aloja la cavidad glenoidea y contiene el manojo anterior del tendon del semimembranoso, y la arteria articular inferior interna; por debajo del canal, una cresta que da insercion al ligamento lateral interno.

5.° Una cara externa, en la que se observa una eminencia mucho más voluminosa, *tuberosidad externa*, que está provista en su parte posterior de una *pequeña superficie articular plana*, dirigida abajo, atrás y afuera, que se articula con el peroné; en la parte anterior una eminencia, llamada *tubérculo de Gerdy* ó *del tibial anterior*, colocado á igual distancia de la carita para el peroné y de la tuberosidad anterior de la tibia, que da insercion al tibial anterior.

Extremidad inferior. — Mucho más pequeña y de figura cuadrilátera, presenta:

1.° Una cara inferior para el astrágalo, dividida por una eminencia anteroposterior en dos partes, una externa más ancha y otra interna.

2.° Una cara anterior en relacion con los tendones, vasos y nervios de la region anterior de la pierna, insertándose tambien el ligamento anterior de la articulacion tibio-tarsiana.

3.° Una cara posterior, en cuya parte media existe una corredera vertical, poco marcada, para el tendon del flexor propio del dedo gordo.

4.° Una cara externa, formada por la bifurcacion del borde externo del hueso; pre-

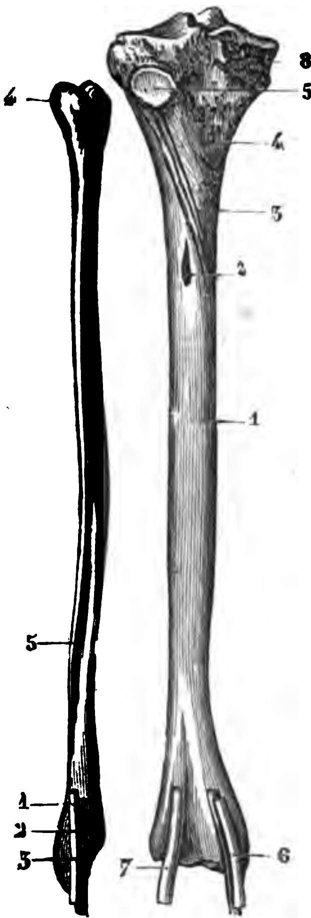


FIG. 214. — Peroné visto por su cara posterior.

FIG. 215.—Tibia vista por su cara posterior.

FIG. 214. — 1. Tendon del peroneo lateral largo. — 2. Tendon del peroneo lateral corto. — 3. Escotadura de la cara interna del maleolo para poner el hueso en posicion. — 4. Apófisis estilóides.

FIG. 215. — 1. Cara posterior de la tibia.— 2. Agujero nutricio. — 3. Linea oblícua con los dos labios y el intersticio. — 4. Superficie triangular para la insercion del popliteo. — 5. Carita articular para el peroné. — 6. Tendones del flexor profundo y del tibial posterior. — 7. Tendon del flexor propio del dedo gordo. — 8. Canal de la tuberosidad interna que aloja un manojo del tendon del semimembranoso y la arteria articular inferior interna.

senta una concavidad que recibe la extremidad inferior del peroné, y por encima rugosidades que dan insercion á los ligamentos que unen entre sí estos dos huesos.

5.º Una cara interna, lisa y convexa, subaponeurótica, que termina en una eminencia de figura piramidal, llamada *maleolo interno:* su base se continúa con el cuerpo del hueso; su vértice presenta una rugosidad para el ligamento lateral interno de la articulacion; su cara externa, triangular, está cubierta de cartílago diartrodial para articularse con el astrágalo; su cara interna es convexa y subaponeurótica; su borde anterior, rugoso, da insercion al ligamento anterior de la articulacion; su borde posterior, presenta una corredera oblícua de arriba abajo y de fuera adentro, para dar paso á los tendones de los músculos tibial posterior y flexor comun de los dedos.

Se desarrolla por tres puntos de osificacion: uno para el cuerpo y otro para cada extremidad.

DA INSERCION Á 10 MÚSCULOS.

Cara interna.......	3. — Semitendinoso, sartorio y recto interno.
Cara externa........	1. — Tibial anterior.
Cara posterior......	4. — Popliteo, sóleo, flexor largo comun de los dedos y tibial posterior.
Extremidad superior.	2. — Tríceps, en la tuberosidad anterior, por medio del tendon rotuliano; semimembranoso en la tuberosidad interna.

V. — PERONÉ.

Posicion. — *Colóquese hácia abajo, adentro y atrás la impresion rugosa que se halla en una de las extremidades.*

Hé aquí un hueso cuyo estudio parece difícil á primera vista, pero en realidad su descripcion es sencilla. Ya hemos dicho que este hueso tiene tres caras y tres bordes dispuestos como en la tibia y el húmero; tambien sabemos que las caras y bordes de los huesos largos tienen en su trayecto una desviacion que guarda relacion con la de los vasos y músculos principales del miembro; pues bien, ya veremos que los dos músculos peroneos laterales se insertan por la parte superior en la cara externa del peroné, en tanto que por la parte inferior sus tendones se desvian hácia el plano posterior, para pasar por detrás del maleolo externo, la cara externa sigue la direccion de dichos músculos y con ella las otras caras y bordes del hueso; así es que la cara interna se hace anterior, y la posterior interna, el borde anterior externo, el externo posterior y el interno anterior.

Hemos visto igualmente, que la cara externa de la tibia se hace anterior en su parte inferior, siguiendo el trayecto de los vasos y músculos tibiales, del mismo modo que sucede en el húmero y fémur.

El cuerpo del peroné es delgado, flexible, situado por fuera de la tibia, y de figura prismática, triangular irregular.

Se consideran en él tres caras y tres bordes.

Cara externa. — La más regular del hueso se hace posterior en su parte inferior. Se insertan en ella por su tercio superior el peroneo lateral largo, y en el medio el peroneo lateral corto.

Cara interna. — Está dividida en dos partes por una cresta vertical, que se hace anterior por abajo, y en la que se inserta el ligamento interóseo; insertándose en esta cara, por delante de la cresta, el extensor comun de los dedos por arriba, el extensor propio del dedo gordo por abajo. Esta cara en su parte más inferior se hace anterior externa y presenta una segunda cresta vertical, que separa del resto de la cara una superficie triangular, alargada, subaponeurótica, que se prolonga hasta el maleolo externo. (Fig. 216.)

Cara posterior. — Es rugosa en su tercio superior, donde da insercion al músculo sóleo, lisa en el resto de su extension, da insercion por su parte inferior al músculo flexor largo propio del dedo gordo. El *agujero nutricio* dirigido hácia abajo se halla situado en esta cara.

Borde anterior. — Se hace externo en su parte inferior, dando insercion al tabique aponeurótico que separa los músculos de la region anterior de los de la externa.

Borde externo. — Posterior en la parte inferior, da insercion al tabique aponeurótico que separa los músculos de la region externa de los de la posterior.

Borde interno. — Da insercion al músculo tibial posterior.

Extremidad superior. — Bastante voluminosa y algo redondeada, presenta: 1.° una superficie articular plana dirigida hácia arriba, adentro y adelante, de un centímetro de diámetro próximamente, que se articula con la tibia; 2.° por delante un tubérculo que da insercion al músculo extensor comun de los dedos; 3.° hácia fuera otro tubérculo para el peroneo lateral largo (1); 4.° en la parte posterior otra eminencia rugosa para el tendon de insercion del sóleo; 5.° en la parte posterior superior de esta extremidad, una eminencia, la más elevada de la extremidad, *apófisis estilóides* del peroné, que da insercion al músculo bíceps y al ligamento lateral externo de la articulacion de la rodilla.

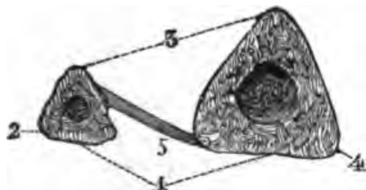


Fig. 216. — Corte horizontal de los huesos de la pierna.

1. Cara posterior de la tibia y peroné. — 2. Borde externo del peroné. — 3. Borde anterior de los dos huesos. — 4. Borde interno de la tibia. — 5. Ligamento interóseo que se inserta en el borde externo de la tibia y en la cresta de la cara interna del peroné.

Extremidad inferior. — Tiene la forma de una pirámide triangular con el vértice hácia abajo. Conocida con el nombre de *maleolo externo* (3), esta pirámide presenta una base confundida con el cuerpo del hueso, y que corresponde á la superficie articular de la extremidad inferior de la tibia; un vértice, que da insercion al ligamento peroneo calcáneo; un borde externo, que se continúa con el borde anterior del cuerpo del hueso; uno interno, que se continúa con el externo del hueso; un borde anterior, convexo ó saliente, donde se inserta el ligamento peroneo astragalino anterior; una cara interna, articular, provista de cartílago diatrodial y de figura triangular, que se articula con la cara externa del astrágalo, ofreciendo en su parte posterior *una impresion rugosa*, donde se inserta el ligamento peroneo astragalino posterior; una cara externa, convexa y subcutánea, que forma la eminencia del maleolo, y una cara posterior provista de una corredera vertical, para el deslizamiento de los tendones de los músculos peroneos laterales corto y largo. El maleolo externo, más prominente que el interno, se aproxima más al plano inferior.

Este hueso se desarrolla por tres puntos: uno para el cuerpo, y otro para cada una de sus extremidades.

DA INSERCION Á 8 MÚSCULOS.

Cara externa...........	2.	— Peroneos laterales corto y largo.
Cara interna...........	3.	— Extensor comun de los dedos, extensor propio del dedo gordo y tibial posterior.
Cara posterior.........	2.	— Sóleo y flexor propio del dedo gordo.
Extremidad superior...	4.	— Extensor comun de los dedos, peroneo lateral largo, sóleo y bíceps.

PIÉ.

El pié es al miembro abdominal lo que la mano es al miembro torácico, presentando con dicho órgano grandes analogías; como ésta, se divide en tres partes: *tarso, metatarso* y *dedos*.

Tarso. — Es la porcion ósea, sólida, colocada inmediatamente por debajo de los huesos de la pierna y detrás del metatarso, formando por su cara inferior una conca-

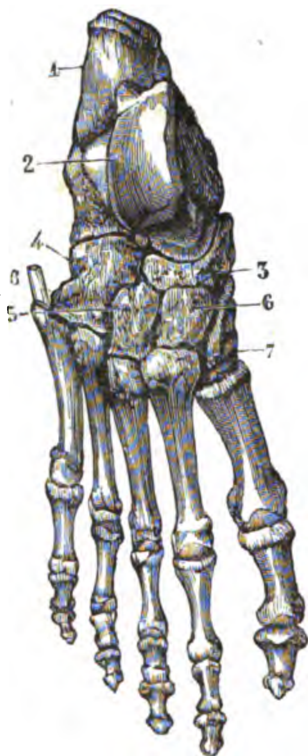


Fig. 217. — Cara dorsal del pié.

1. Calcáneo. — 2. Astrágalo. — 3. Escafóides. — 4. Cubóides. — 5. Tercera cuña. — 6. Segunda cuña. — 7. Primera cuña. — 8. Tendon del peroneo lateral corto.

vidad en forma de bóveda, y por su cara superior una convexidad, cuyo punto más elevado corresponde á la polea del astrágalo.

Los huesos que le componen son en número de siete: el *calcáneo*, *astrágalo*, *escafóides*, *cubóides* y los tres *cuneiformes*, llamados *primero*, *segundo* y *tercero*, contando de dentro afuera; están dispuestos en dos filas, formando el calcáneo y astrágalo la fila posterior, y el escafóides, cubóides y tres cuñas, la fila anterior.

Todos ellos se aproximan más ó ménos á la forma cúbica, aunque algunos son muy irregulares; pertenecen á la clase de los huesos cortos, y en todos se pueden considerar seis caras, á no ser en el escafóides.

I. — CALCÁNEO.

Posicion. — *Colóquese la apófisis menor de este hueso adelante y adentro con la carita articular que presenta hácia arriba.*

Este hueso, el más voluminoso de los del tarso, presenta seis caras.

Cara inferior. — Se encuentran en su parte posterior dos tuberosidades: una interna, más voluminosa, que da insercion al flexor corto comun de los dedos y á la aponeurósis plantar, y otra externa, más pequeña, para la insercion del abductor del dedo pequeño. Por delante de estas eminencias, una superficie cóncava, donde se inserta el



FIG. 218. — Cara inferior ó plantar del pié.

1. Calcáneo. — 2. Astrágalo. — 3. Escafóides. — 4. Cubóides. — 5. Tercer cuneiforme. — 6. Segundo cuneiforme. — 7. Primer cuneiforme. — 8. Tendon del peroneo lateral corto. — 9. Tendon del peroneo lateral largo.

músculo accesorio del flexor largo, y más adelante una eminencia que da insercion al fuerte ligamento *calcáneo cuboídeo inferior*.

Cara superior. — Libre en su mitad posterior, por cuya parte se halla en relacion con el tejido célulo-adiposo situado por delante del tendon de Aquiles, presenta en su parte anterior dos caritas articulares para el astrágalo; una interna, plana ó ligeramente cóncava, situada sobre la apófisis menor, y otra convexa, por detrás de la precedente y de la que está separada por una corredera profunda, dirigida de atrás adelante y de dentro afuera, para dar insercion al ligamento calcáneo astragalino. Inmediatamente por delante de esta carita, existe una depresion que, en union con la del astrágalo, forma la ranura calcáneo-astragalina, para la insercion del músculo pedio.

Cara externa. — Desigual y subcutánea, presenta en el tercio anterior un tubérculo que separa dos correderas oblícuas hácia abajo y adelante; la anterior para el deslizamiento del tendon del peroneo lateral corto, y la posterior para el peroneo lateral largo.

Cara interna. — Cóncava y lisa, parece más profunda por la eminencia que en su parte superior forma la apófisis menor, y en la inferior la tuberosidad interna; se encuentra en relacion con los vasos y nervios plantares que protege, y con el tendon del flexor del dedo gordo que resbala por una corredera situada por debajo de la *apófisis menor*, cuya eminencia se observa en la parte anterior de esta cara, dando in-

sercion al ligamento anular interno del tarso y al manojo superficial del ligamento lateral interno de la articulacion tibio-tarsiana.

Cara anterior. — Cubierta de cartílago diartrodial, é irregularmente convexa de arriba abajo, y cóncava en sentido trasversal, está situada en la *apófisis mayor del calcáneo*, se articula con el cubóides, y presenta hácia arriba y adentro un tubérculo óseo más marcado en su parte anterior.

Cara posterior. — Rugosa por la parte inferior para la insercion del tendon de Aquíles, es lisa y termina en vértice por arriba, en cuya parte se encuentra, en el estado fresco, una bolsa serosa que separa el tendon del hueso.

II. — ASTRÁGALO.

Posicion. — *Colóquese hácia abajo la cara articular cóncava, la cabeza hácia adelante, y la cara lateral, completamente articular hácia fuera.*

Este hueso, bastante irregular, está colocado por debajo de la tibia, detrás del escafóides, encima del calcáneo y entre los dos maleolos con los cuales se articula por sus caras laterales. Su porcion anterior convexa ha recibido el nombre de *cabeza*, y la parte más extrecha que la sostiene *cuello*, formando la parte posterior el *cuerpo* del hueso.

Lo mismo que en el calcáneo, se consideran para su descripcion seis caras.

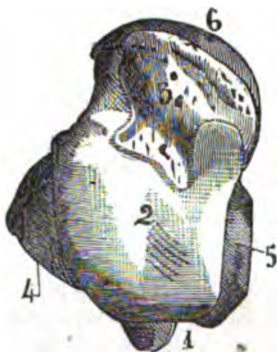


Fig. 219.—Cara superior del astrágalo izquierdo.

1. Corredera posterior para el tendon del flexor propio del dedo gordo. — 2. Cara articular en forma de polea. — 3. Parte superior del cuello. — 4. Cara externa. — 5. Cara interna. — 6. Cabeza.

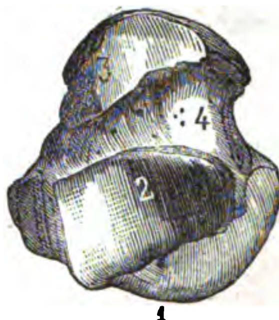


Fig. 220.—Cara inferior del astrágalo.

1. Parte posterior. — 2. Ancha superficie articular cóncava. — 3. Pequeña carita articular plana. — 4. Ranura profunda que separa las dos caritas.

Cara superior. — Es articular en casi toda su extension, siendo convexa en sentido anteroposterior, y cóncava trasversalmente en forma de polea de surco en la misma direccion que la convexidad; está dividida en dos porciones, de las cuales la mayor es la externa.

Esta superficie articular constituye la *polea astragalina*, que se articula con la superficie inferior de la tibia. En su parte anterior, la separa de la cabeza de este hueso una depresion que forma parte del cuello.

Cara inferior. — Es cóncava y presenta dos superficies articulares, separadas por una depresion rugosa, bastante profunda, *ranura astragalina*, semejante á la del calcáneo; una interna y anterior, la menor, plana ó ligeramente convexa que se continúa por lo regular con la superficie articular de la cabeza del hueso, y se articula con la apófisis menor del calcáneo, y otra externa, mucho más extensa y cóncava, que se articula con la correspondiente, situada en la cara superior del calcáneo.

Cara anterior. — Ofrece una convexidad bastante considerable, que forma la *cabeza del astrágalo*, cubierta de cartílago, para articularse con el escafóides.

Cara posterior. — Muy poco extensa, sólo está reducida á un tubérculo y una corredera oblícua hácia abajo y adentro, por la cual pasa el tendon del músculo flexor propio del dedo gordo.

Cara interna. — Se extiende por toda la parte interna del hueso, y sin forma determinada, presenta en su parte superior una pequeña superficie articular de figura triangular para el maleolo interno; el resto de su extension es rugosa. La porcion articular se continúa con la polea astragalina, y la porcion no articular da insercion por su parte media al manojo profundo del ligamento lateral interno de la articulacion tibiotarsiana.

Cara externa. — No se observa más que en los dos tercios posteriores, pues el anterior le forman el cuello y la cabeza del hueso: de figura triangular y cubierta de cartílago en la mayor parte de su extension, se articula con el maleolo externo que desciende más que el interno.

III. — CUBÓIDES.

Posicion. — *Colóquese hácia abajo la superficie que presenta un tubérculo y una corredera, que por la parte anterior se continúa con el borde externo del hueso, y hácia adentro la superficie ó cara mayor revestida en una pequeña porcion de cartílago diartrodial.*

Está situado este hueso en el borde externo del pié, y se articula por delante con los dos últimos metatarsianos, por detrás con el calcáneo, y por su parte interna con el tercer cuneiforme, y en ocasiones con el escafóides. Presenta para su estudio seis caras.

Cara superior. — Ancha, plana y rugosa, corresponde á la parte externa del dorso del pié, siendo oblícua de arriba abajo y de dentro afuera; da insercion á ligamentos.

Cara inferior. — Corresponde á la planta del pié, y de delante atrás se observa en esta cara: 1.º una corredera oblícua, hácia delante y adentro, convertida en conducto por un ligamento, por donde pasa el tendon del músculo peroneo lateral largo; 2.º detrás, un tubérculo, mejor dicho, una cresta, que sigue la misma direccion para la insercion del ligamento calcáneo cuboideo; 3.º una pequeña depresion, ocupada por tejido celulo-adiposo.

Cara anterior. — Incrustada de cartílago en toda su extension, está dividida en dos partes por una cresta vertical; una interna, cuadrilátera, corresponde á la extremidad posterior del cuarto metatarsiano, siendo un poco oblícua hácia fuera y atrás;

otra externa, triangular, un poco más ancha y más oblicua en el mismo sentido, para el quinto metatarsiano.

Cara posterior. — Irregularmente cóncava y convexa en sentido inverso, se articula con la apófisis mayor del calcáneo.

Cara interna. — Bastante extensa y rugosa casi toda ella, presenta en su parte superior una superficie articular para el tercer cuneiforme, y algunas veces en su parte posterior una pequeña superficie articular para el escafóides.

Cara externa. — La más pequeña del hueso, puede decirse que más bien es un borde, donde empieza la corredera y cresta de la cara inferior.

En la parte posterior interna de este hueso, existe un tubérculo que se prolonga hácia atrás hasta por encima de la apófisis del calcáneo, constituyendo un obstáculo para el instrumento cortante en la amputacion parcial del piè practicada por el método de *Chopart*. Así se llama la amputacion hecha por la union de las dos filas del tarso (llamando tambien *línea de Chopart* la que corresponde á la union de dichos huesos, es decir, á la articulacion de las dos filas ó *calcáneo astrágalo*, *cuboideo escafoidea.)*

IV. — ESCAFÓIDES.

Posicion. — *Colóquese hácia delante la superficie articular convexa, y hácia dentro y abajo el tubérculo del hueso.*

Este hueso, convexo en la parte anterior, por donde se articula con las tres cuñas, y cóncavo por la posterior para articularse con la cabeza del astrágalo, se considera en su estudio dos caras y una circunferencia.

Cara anterior. — Es articular, y se encuentra dividida en tres porciones por dos crestas verticales, convergentes hácia abajo; cada una de estas porciones se articulan: la interna, triangular de vértice superior, con la primera cuña; la segunda y tercera de dentro afuera, triangulares de vértice inferior, con la segunda y tercera cuña.

Cara posterior. — Presenta una cavidad regular que se articula con la cabeza del astrágalo.

Circunferencia. — Rugosa en toda su extension, sirve para dar insercion á ligamentos. En su parte interna é inferior se observa una eminencia rugosa, *tubérculo del escafóides*, para dar insercion al tendon del músculo tibial posterior.

Algunas veces existe en la parte externa una carita articular para el cubóides.

V. — CUNEIFORMES.

Estos huesos, en número de tres, tienen la forma de cuña, y por consiguiente presentan sólo cinco caras. Se les designa de dentro afuera con el nombre de *primero, segundo* y *tercer cuneiforme* (*a*), siendo el mayor el primero y el menor el segundo.

Primer cuneiforme.

Posicion. — *Colóquese hácia fuera la superficie rugosa, en la que se halla una carita articular, hácia adelante la superficie articular en forma de media luna, y el borde grueso y tuberculoso hácia abajo.*

(*a*) Más frecuentemente son conocidos estos huesos con el nombre de *primera*, *segunda* y *tercera cuña*, por su colocácion, y *mayor*, *mediana* y *menor* por su volúmen.

Este hueso se articula por su cara anterior con el primer metatársiano, por la posterior con el escafóides, y por fuera por la segunda cuña y segundo metatarsiano: presenta cinco caras.

Cara interna. — Ancha, convexa y rugosa, es subcutánea, y sirve para la insercion de ligamentos.

Cara externa. — Es rugosa y desigual en la parte inferior, presentando en la superior dos caritas articulares: una menor, anterior, para el segundo metatarsiano, y otra mayor, posterior, para el segundo cuneiforme.

Cara anterior. — Es de figura semilunar con la concavidad externa: se articula con el primer metatarsiano.

Cara posterior. — Es de figura triangular con el vértice hácia arriba y cubierta de cartílago para articularse con la carita más interna de la cara anterior del escafóides.

Cara inferior. — Algo estrecha y rugosa, da insercion al tendon del músculo tibial anterior.
Un borde superior, que se articula con el segundo cuneiforme y segundo metatarsiano, forma el vértice de este hueso.

Segundo cuneiforme.

Posicion. — *Colóquese hácia arriba la carita cuadrilátera no articular, la carita articular triangular menor hácia adelante, y hácia fuera la superficie rugosa que presenta una carita articular arriba y atrás.*

Presenta este hueso, como el anterior, cinco caras.

Cara anterior. — Es triangular, y se articular con el segundo metatarsiano.

Cara posterior. — Igualmente triangular y articular, corresponde á la carita media de la cara anterior del escafóides.

Caras laterales. — Estas caras son rugosas, y presentan: la interna hácia arriba y adelante una superficie articular para el primer cuneiforme, y la externa otra más pequeña hácia arriba y atrás para el tercero.

Cara superior. — Es rugosa y de figura cuadrilátera para dar insercion á ligamentos.
Su borde inferior rugoso, correspondiente á la cara plantar, se pierde entre la primera y segunda cuña, dando tambien insercion á ligamentos.

Tercer cuneiforme.

Posicion. — *Colóquese hácia abajo el vértice de la cuña, hácia atrás la carita articular triangular menor, y hácia fuera la superficie lateral más ancha, que presenta una carita articular en la parte posterior.*

Del mismo modo que el segundo metatarsiano penetra en el tarso para articularse con los tres cuneiformes, el tercer cuneiforme, reciprocamente, forma eminencia en el metatarso, para articularse con el segundo, tercero y cuarto metatarsianos. Se articula, por lo tanto, este hueso: por detrás, con el escafóides; por su parte interna, con el segundo cuneiforme y segundo metatarsiano; por su parte externa, con el cubóides y cuarto metatarsiano, y por delante, directamente con el tercer metatarsiano.
Presenta cinco caras.

Cara superior. — Es rugosa y está destinada para dar insercion á ligamentos.

Cara anterior. — Presenta una carita articular triangular, de vértice inferior, para articularse con el tercer metatarsiano.

Cara posterior. — Igualmente articular y triangular, corresponde al escafóides.

Caras laterales. — Rugosas en su parte inferior, y articulares por la superior, presentan: la interna dos pequeñas caritas distintas, de las cuales la anterior se articula con el segundo metatarsiano, y la posterior con el segundo cuneiforme; la externa, del mismo modo, una carita posterior para el cubóides, y una anterior para el cuarto metatarsiano.

Un borde inferior rugoso para dar insercion á ligamentos, forma el vértice de este hueso.

Es de notar que en la descripcion que hemos hecho de estos huesos, hemos visto que las caritas anteriores y posteriores son completamente articulares, así como sus caras laterales son en parte rugosas y en parte articulares; disposicion que hasta ahora no ha señalado ningun autor, y que nos servirá de gran utilidad para el estudio de las articulaciones de estos huesos.

Metatarso. — Es la parte del pié, correspondiente al metacarpo de la mano. Del mismo modo se encuentran cinco huesos *metatarsianos*, conocidos con el nombre de *primero*, *segundo*, *tercero*, etc., contando de dentro afuera. Los espacios que separan estos huesos se llaman *interóseos*, estando tambien ocupados, como en la mano, por los músculos del mismo nombre.

Presentan los metatarsianos, en cuanto á su estudio, *caractéres generales y particulares de cada uno de ellos*.

Caractéres generales. — Muy parecidos en su disposicion á los metacarpianos, tienen como ellos la misma descripcion general.

Cada metatarsiano representa un hueso, cuyo *cuerpo* es triangular; dos extremidades, una *posterior* ó *tarsiana* con cinco caritas, tres articulares y dos no articulares, y una *extremidad* anterior ó *falángica*, aplanada por sus partes laterales, formando un *cóndilo* para articularse con las primeras falanges, y rugosidades por uno y otro lado para la insercion de los ligamentos laterales de la articulacion metatarso-falángica. Las dos caras rugosas de la extremidad posterior de estos huesos corresponden á las dos caras del pié; las tres articulares, la posterior cubierta completamente de cartílago diartrodial, se articula con los huesos del tarso; las laterales, cubiertas incompletamente de cartílago, se articulan con los metatarsianos inmediatos.

Estos huesos se distinguen de los metacarpianos: 1.° por su direccion, que es horizontal y no vertical; 2.° por la extremidad tarsiana, más voluminosa y más regularmente tallada que la extremidad carpiana de aquellos; 3.° por el cuerpo, que es más largo y estrecho que en los metacarpianos (*a*); 4.° su extremidad falángica es ménos voluminosa y más aplanada en sentido lateral que en aquéllos.

De la posicion de estos huesos resulta que la cara posterior de un metacarpiano corresponde á la superior de un metatarsiano; que la extremidad superior de aquéllos á la posterior de éstos, etc.

(*a*) Su carácter especial se presenta á primera vista, para distinguir, en cuanto al *cuerpo*, un metacarpiano de un metatarsiano; el cuerpo de los metacarpianos presenta la parte más estrecha del hueso en su tercio medio ensanchándose hácia sus extremidades, en tanto que el cuerpo de los metatarsianos la presenta detrás del cóndilo, disminuyendo gradualmente su diámetro, desde la parte posterior á la anterior. (SIERRA.)

Caractéres articulares. — **Primer metatarsiano.** — El más voluminoso de los huesos del tarso, presenta, en su extremidad posterior, una superficie articular semilunar, cóncava hácia fuera, que se articula con el escafóides; una pequeñísima carita articular para el segundo metatarsiano, y un tubérculo, en la parte inferior externa, para la insercion del peroneo lateral largo. La extremidad anterior, muy voluminosa y ancha en sentido trasversal, presenta en su parte inferior dos canales, en donde se alojan dos huesos sesamoideos.

Segundo metatarsiano. — Es el más largo del metatarso, presentando en su extremidad posterior cinco caritas articulares: tres para las tres cuñas y dos para los metatarsianos inmediatos.

Tercer metatarsiano. — Bastante difícil para distinguirle del cuarto: presenta en su extremidad posterior tres caritas articulares, de las cuales la externa posee una ranura horizontal que separa la porcion articular de la rugosa, que está debajo.

Cuarto metatarsiano. — Los mismos caractéres; pero ademas presenta en la parte interna de la extremidad posterior una pequeña carita para el tercer cuneiforme; la cara articular posterior es ménos extensa en altura que la del tercero, no siendo trasversal como en éste, sino oblícua hácia fuera y atrás.

Quinto metatarsiano. — No presenta carita artícular externa, y en su lugar una eminencia bastante considerable áun á traves de la piel, *tubérculo del quinto metatarsiano*, para la insercion del tendon del peroneo lateral corto; su cara articular posterior es muy oblícua hácia atrás y afuera.

Dedos. — Los huesos que los forman llevan el nombre de falanges. Su número es el mismo que en la mano; tienen la misma conformacion, á no ser en cuanto al cuerpo, que es mucho más corto, sobre todo el de las segundas falanges de los cuatro últimos dedos. El dedo gordo, que corresponde al pulgar, tiene como éste, sólo dos falanges.

HUESOS SESAMOÍDEOS.

Se llaman huesos sesamoideos, los que se desarrollan en el espesor de los tendones, alrededor de las articulaciones. Sus usos son: modificar la direccion de los tendones, impidiendo su insercion en sentido paralelo al hueso, y de este modo dar más fuerza á los músculos.

Los constantes son: la rótula que se desarrolla en el espesor del tendon del tríceps femoral, y el pisiforme en el tendon del cubital anterior.

Frecuentemente, más no constantes, se observan dos sesamóides en la articulacion metacarpo-falángica del dedo pulgar, y tambien en la metatarso-falángica del dedo gordo. Tambien se suele observar un hueso sesamoideo en la insercion del tibial posterior en el escafóides. En los individuos vigorosos y de sistema muscular muy desarrollado, se suelen observar huesos sesamoideos al nivel de todas las articulaciones, metacarpo y metatarso-falángicas.

La estructura de estos huesos es como la de los cortos.

TERCERA PARTE.

DISECCION, PREPARACION DE LOS CADÁVERES, PREPARACION DE PIEZAS SECAS.

ARTÍCULO PRIMERO.

DE LA DISECCION EN GENERAL.

Esta obra, que no es un simple Manual, está destinada especialmente á acompañar á los alumnos en los anfiteatros de diseccion, y por esta causa debo añadir al principio de este capítulo algunos artículos concernientes á la diseccion, la conservacion de los cadáveres y preparacion de piezas secas.

Si hasta ahora nada hemos hablado de diseccion, es porque para el estudio de la osteologia no hace falta saber disecar, y porque por la diseccion de los músculos es por lo que generalmente principian á trabajar los alumnos en los anfiteatros (*a*).

El alumno que por primera vez entra en una sala de diseccion, va provisto de una caja que ordinariamente contiene varios escalpelos, unas pinzas de disecar, un par de tijeras y algunos otros instrumentos cuyo uso es ménos frecuente.

Lo primero que le preocupa, es saber en qué parte y por qué puntos del cuerpo debe hacer las incisiones necesarias para llegar á los órganos que va á estudiar.

Deseando que estas páginas sean tambien de utilidad para los principiantes de diseccion, procederemos á explicar de un modo sencillo y por el órden siguiente: las incisiones sobre la piel; diseccion de la piel; instrumentos de diseccion y manera de usarlos; diseccion de los músculos superficiales; diseccion de los músculos profundos; diseccion de los vasos y diseccion de los nervios. Hablaremos en seguida de algunas operaciones que se refieren más ó ménos directamente á la diseccion, tales como la preparacion de los cadáveres, la inyeccion de los líquidos que se introducen en los vasos, para conservar aquéllos, la preparacion de sustancias particulares destinadas á impedir la putrefaccion y la desecacion de las piezas; la preparacion é inyeccion de sustancias grasas solidificables destinadas á llenar los vasos cuyo estudio se desea facilitar, y la preparacion de piezas secas para gabinetes, concursos, museos, etc.

Tomaremos de la obra de Lauth los siguientes párrafos, los mejores que se encuentran en su libro. Cito estas líneas con el mayor gusto, pues muchas veces suelo tener alumnos rebeldes á seguir sus consejos, á pesar de repetirlo todos los dias. Mediten, pues, las palabras de Lauth, y grávense en la memoria los consejos de este hábil ana-

---

(*a*) En España se estudia la artrologia ántes que la miologia, y para el estudio de los ligamentos hace falta tambien saber disecar.

tómico, que ha pasado la mayor parte de su existencia entre los cadáveres de su anfiteatro.

No se puede ménos de comparar la mayoría de los alumnos que disecan, á los carniceros que pasan su vida cortando carne sin preocuparse nunca de los objetos que encuentran bajo el filo de su cuchillo: preciso es estudiar una region ántes de disecarla, y es necesario saber por dónde debe pasar el escalpelo, si no se quiere hacer como los hombres á quienes se acaba de aludir. ¡Cuántos alumnos he visto que despues de haber disecado uno ó más cadáveres no sabian aún una palabra de anatomía! Por lo demas, desde que estoy dedicado á la enseñanza, he observado que los que disecan con ménos cuidado son los que tienen ménos inteligencia; puede uno no ser artista en la materia, pero no se crea, que con sólo ir deprisa y cortar capa por capa un cadáver, se ha hecho una buena diseccion. *Quien diseque más despacio es el que mejor diseca y con más provecho.* No obstante, preciso es convenir en que al fin de la temporada de diseccion, á más de un alumno se le oye confesar el *mea culpa.*

Preceptos generales sobre la manera de disecar.

« No se puede disecar con fruto en tanto que no se esté convencido de las ventajas que » se han de reportar; es muy esencial principiar por leer la descripcion de los órganos » y la manera de aislarlos, pues los que descuidan esta precaucion, se exponen á cortar » partes que la lectura del *Manual* les hubiera enseñado á respetar.

» La duracion de las disecciones está necesariamente subordinada á muchas circuns- » tancias, pero por lo ménos es necesario emplear dos horas consecutivas; pues si sólo » se dedica una, como la mitad se pierde en preparativos, nunca se puede hacer gran » cosa en la media hora restante; ademas de que todos los que dedican tan corto tiem- » po á las disecciones, concluyen por disgustarse de ellas. Por otro lado, me parece que » seis horas de diseccion al dia, divididas en dos secciónes, es el mayor tiempo que se » debe dedicar á este trabajo, pues es necesario ademas, que al alumno le quede el sufi- » ciente tiempo para volver á leer en su casa, y en una obra extensa, la explicacion de las » operaciones de que se haya ocupado en el dia; pero en general, si un alumno diseca » dos horas por la mañana y otras dos por la tarde, con método y cuidado, es seguro que » reportará de su trabajo todo el provecho que sea de desear.

» Hay tambien razones higiénicas dictadas por la prudencia, por las que no se puede » permanecer mucho tiempo en las salas de diseccion, pues no se puede negar que los » trabajos anatómicos no sean perjudiciales á la salud; así es, que todos los que pasan » mucho tiempo en los anfiteatros sin usar de las precauciones que vamos á indicar, » concluyen por experimentar síntomas gástricos que hay necesidad de combatir con vo- » mitivos ó laxantes administrados conforme á las indicaciones. Sin embargo, se han » exagerado mucho sus malos efectos, pues es lo cierto que un alimento sano, un ejer- » cicio moderado, el respirar aire libre y otros cuidados de esta clase, bastan para pre- » servar al cuerpo de esta nociva influencia. . . . .

» La precaucion que jamás se debe descuidar, aunque sólo tiene relacion con las per- » sonas con quienes se está en inmediato contacto el resto del dia, es la de tener un » traje especial de diseccion. Es bueno cubrir las mangas de badana delgada y flexible; » el tafetan y el percal engomados que generalmente se emplean para este uso, tienen » el inconveniente de romperse pronto.

» No debe tocarse el cadáver más que lo absolutamente necesario, y siempre que se » haga y se manchen las manos, conviene lavárselas inmediatamente, debiendo frotár- » selas con vinagre ó una disolucion de cloruro de cal, despues de lavadas, para des- » truir el mal olor.

» Las heridas que se causen al tiempo de disecar pueden dar lugar á accidentes bas- » tantes graves: si sólo es una cortadura superficial, basta hacerla sangrar con abun-

» dancia despues de lavarla con agua de jabon, cubriéndola en seguida para evitar que » se manche: las picaduras, si se descuidan, suelen ocasionar la hinchazon del miembro » y la formacion de depósitos purulentos; el mejor medio de prevenir estos accidentes, » es chupar la picadura á fin de hacerla sangrar algunos minutos, y otros aconsejan » abrirla más, cauterizándola despues con el nitrato de plata fundido (*a*).

» Lo que especialmente debe recomendarse á los principiantes, es el que *preparen con » conciencia;* preciso es que conozcan no se trata de trabajar pronto, pues la destreza en » disecar no se adquiere más que con el ejercicio: ademas, una preparacion sucia y he- » cha picadillo, no es lo más á propósito para inspirar el gusto por la anatomía, y siem- » pre es difícil formarse una idea exacta de la colocacion de las partes mal prepa- » radas. En fin, los que se acostumbran á trabajar con precision sus preparaciones » anatómicas, adquieren por este medio la necesaria destreza para hacer con facilidad » las operaciones quirúrgicas más delicadas. Suele recomendarse para este objeto el usar » bisturí en vez de escalpelos y emplear los dedos en lugar de pinzas; pero basta exa- » minar la construccion de los bisturís que ordinariamente se usan, para convencerse » que estos instrumentos sólo sirven para hacer incisiones grandes y no para disecar, y » es imposible, por otra parte, ejecutar con ellos una preparacion delicada si se cogen » del modo como se hace para las operaciones, y si se cogen como una pluma de escri- » bir, es difícil no cortarse los dedos. Muchos cirujanos abandonan el bisturí ordinario » y emplean un verdadero escalpelo, siempre que tienen necesidad de hacer una opera- » cion delicada.» (Extractado del *Manual del disector*, de Lauth.)

Todavía debo recomendar expresamente algunas precauciones, sin las cuales no es posible salga ninguna preparacion con limpieza. Todos los dias, ántes de abandonar el anfiteatro, el anatómico debe *cubrir su preparacion*, superponiendo los órganos ya disecados por el órden en que deban estar colocados, recubriendo todo con la piel, pues si se deja descubierto, se seca y es casi imposible continuar la diseccion al dia siguiente, so pena de humedecerla, lo cual hincha el tejido celular, blanquea los otros tejidos y da un aspecto muy desagradable á las piezas preparadas.

Todo principiante debe disecar por órden de superposicion; la piel, el tejido subcutáneo y los órganos que en él se encuentran, sin excusar por ningun pretesto en su estudio las aponeurósis, los músculos, los vasos, los nervios y las vísceras: tal es el órden que debe seguir, y sólo cuando conozca la anatomía descriptiva disecará por regiones y preparará todos los órganos de una misma region. Generalmente los principiantes quieren inaugurar sus trabajos por regiones, y áun en algunos este deseo es manía, por lo cual no nos cansaremos de repetir que durante el primer año de diseccion, es imposible sacar partido de la anatomía topográfica. Muchos alumnos he visto en este mismo curso, que queriendo preparar la region del cuello, la han destrozado en ménos de una semana.

Un consejo más.

Ántes de principiar este estudio, nos permitiremos dar un consejo más, que generalmente no agrada á algunos profesores.

La causa de las malas costumbres que los alumnos adquieren muchas veces disecando, y conservan despues, es la ignorancia natural en que se encuentran de cuanto concierne á anatomía. Cierto que el alumno debe leer y estudiar en el libro la preparacion

---

(*a*) Es cierto que el mejor medio de evitar los malos efectos de las *picaduras anatómicas* es el hacerlas sangrar inmediatamente por la presion, y si la herida es muy pequeña, por la succion, que atrae con más facilidad la sangre. Si se trata de una simple picadura sin que produzca sangre, bueno será dilatarla un poco y hacerla sangrar, cubriéndola despues con una tira de diaquilon ó tafetan inglés. No somos partidarios de la cauterizacion con el nitrato de plata, pues el medio explicado da siempre buenos resultados. (*Nota del autor.*)

que vaya á disecar, pero áun cuando tenga este cuidado, que desgraciadamente no tienen muchos, encontrará aún grandes obstáculos, pues nada hay más difícil en sus principios que el estudio de la anatomía.

Fácil es, no obstante, llenar este vacío de la enseñanza, poner á los alumnos en disposicion de que no pierdan los cadáveres ni el tiempo, que sean cuidadosos y sobre todo hábiles en el arte de las preparaciones, para que no se les vea, como á la mayor parte, llevar un libro cuidadosamente escondido en el bolsillo cuando van á preparar un órgano para examinarse de anatomía.

Convendria para esto que todos los alumnos de primer año asistiesen á un curso especial explicado por un agregado ó prosector, con modelos de anatomía artificial, *de anatomía clástica*, como los que prepara el doctor M. Auzoux, que confeccionados con admirable precision y fabricados de una materia particular muy sólida y ligera, se desmontan capa por capa. Es innegable que los alumnos ganan mucho con este método, y de ello tengo diariamente la prueba: en mis clases me sirvo de preparaciones sobre el cadáver y de las artificiales de M. Auzoux, y tengo la pretension de creer que mis alumnos aprenden anatomía con sólo que acudan asiduamente á mis explicaciones.

Pero el establecimiento de estos cursos ha de encontrar mucha oposicion por parte de algunos profesores, aunque muchos de ellos, y en particular casi todos los que se dedican á la enseñanza de anatomía, se sirven de las piezas del anfiteatro de la facultad, que á su juicio consideran buenas para explicar bajo todos conceptos.

En una palabra, recomendamos á los alumnos se familiaricen con dichas preparaciones, de las cuales, hechas algunas en mayor escala que el tamaño natural, como la mano, el periné, el ojo, el oido, la duramadre, el cerebro, etc., facilitan notablemente el estudio.

§ 1.º—Incisiones sobre la piel. —Las incisiones que deban hacerse sobre la piel, en cada region, las indicaremos al tratar de cada una de ellas: sin embargo, se puede decir, como regla general, que deben ser poco numerosas; dos incisiones perpendiculares entre sí, tres á lo más, bastan para descubrir una region por extensa que sea. Cuando se trata de estudiar músculos, las incisiones deben ser algunos centímetros más largas que la region que comprendan, para poder descubrirlos completamente y con facilidad. Cuídese mucho de no interesar los músculos superficiales al hacer la incision cutánea, aunque para esto es necesario tener ya alguna costumbre de manejar el escalpelo.

Se cortan á la vez la piel y el tejido celular subcutáneo, que miden de 2 á 3 milímetros de espesor en los cadáveres demacrados, 5 ó 6 en los de carnes regulares, y en los muy gruesos puede tener hasta 3 centímetros y áun más.

§ 2.—Diseccion de la piel. —Despues de hechas las incisiones hasta el nivel de los músculos que se vayan á estudiar, se principia por levantar la piel en los ángulos que forman las incisiones, como se indica en la figura 254. Se coge con las pinzas, tomadas con la mano izquierda, el ángulo del colgajo cutáneo y se levanta, miéntras que con el escalpelo manejado con la derecha, se separa el tejido celular que adhiere á la piel con las partes subyacentes.

Dos maneras hay de levantar la piel para llegar á las partes profundas: 1.º raspar con el corte del escalpelo la cara superficial de las aponeurósis, levantando con cuidado al mismo tiempo la piel y el tejido celular subcutáneo; 2.º hacer pasar el filo del escalpelo entre el dérmis y el tejido celular. El primer método puede permitirse solamente á los principiantes que estudian miologia; pero es detestable observar que es el que más generalmente emplean los alumnos que adquieren esta mala costumbre, ya sea por una mala direccion, por ignorancia ó por pereza.

Hechas ya las incisiones de la piel, el alumno estudioso debe separar el dérmis del tejido celular subcutáneo, pues la capa celulosa subcutánea constituye una region importante, en cuyo espesor se encuentran venas y nervios superficiales, cuyo exacto conocimiento no es ménos útil que el de los órganos profundos. Despues de disecado un

colgajo de piel algo considerable, es mucho más cómodo cogerlo con la mano izquierda que no con las pinzas.

Es evidente que en las regiones glútea, lumbar y dorsal, importa poco conservar los nervios y vasos superficiales, pero no es lo mismo en la nuca, donde se encuentran numerosas ramificaciones del nervio y de la arteria occipitales; en la region temporal se halla el nervio aurículo temporal y la arteria temporal superficial; en la pared anterior del tronco se observan las terminaciones muy regulares de los nervios intercostales y lumbares; por el miembro superior serpentean numerosas venas superficiales y bastantes nervios sensitivos muy voluminosos; en el miembro inferior se encuentra un tronco venoso muy importante, la vena safena interna y muchos nervios, el crural, femoral, ciático menor, safeno interno, safeno externo y músculo cutáneo.

Hay regiones en las que la piel puede separarse con bastante facilidad, pero en otras encuentra obstáculos el escalpelo: 1.° en la nuca, la diseccion de la cara profunda de la piel es bastante penosa, pues que las inserciones superiores del trapecio se adhieren en algunos puntos con el dérmis; 2.° en la cabeza, la piel ó cuero cabelludo está intimamente adherido á la aponeurósis epicránea, pero conviene separarlos porque los vasos y nervios se encuentran entre estas dos capas. Las particularidades que presenta cada region las indicaremos al tratar de cada una de ellas en particular.

§ 3.—Instrumentos de diseccion y modo de usarlos.—Las pinzas y el escalpelo son los dos instrumentos indispensables, y en rigor se puede disecar sin recurrir á ningun otro. Las *pinzas* que regularmente contienen las cajas, son defectuosas, pues sus brazos son muy aplanados y los dientes muy anchos: despues de usarlas algunas semanas, los brazos se aplanan, y las ranuras se desgantan ó ensanchan y no pueden coger los objetos. M. Rambaud, que ha disecado durante mucho tiempo en la Escuela práctica, donde se ha hecho notable por su habilidad en preparar, ha inventado unas pinzas para disecar, de forma nueva, que han de reemplazar seguramente á las que de ordinario se usan en las salas de diseccion. Conocidas con el nombre de *pinzas de Rambaud*, se componen de dos brazos muy anchos por la parte donde están unidos, y que disminuyen insensiblemente de anchura hasta la punta: estos brazos tienen una curvatura muy pronunciada por encima de los dientes, y al aplicarse uno sobre otro forman una punta delgada. No obstante, serán estas pinzas un instrumento que nada deje que desear, cuando sus brazos tengan alguna más resistencia, los dientes se adapten sólo por el vértice de la punta acanalada, y el metal con que se fabriquen esté mejor templado.

Las pinzas se cogen con la mano izquierda á la manera de una pluma de escribir, la yema del pulgar apoyada en una de las ramas, y las del índice y dedo medio en la rama opuesta. Dos condiciones son necesarias para evitar se canse la mano: 1.° el borde cubital y el dedo pequeño deben apoyarse sobre el cadáver; 2.° las pinzas han de comprimirse con suavidad. La mayor parte de los alumnos, al principiar este estudio, cogen las pinzas con las puntas de los dedos y las aprietan convulsivamente, como con miedo de que se les escapen, y tienen el mayor cuidado de no tocar la piel del cadáver, temiendo probablemente alguna catástrofe... Nada más ridículo que un hombre disecando con las pinzas cogidas con toda la mano ó apretándolas convulsivamente.

Del escalpelo sólo diremos dos palabras: este instrumento debe ser de hoja corta, siendo indiferente tenga el filo recto ó convexo. Sin embargo, hay algunas partes cuya diseccion exige unas pinzas pequeñas, de punta muy fina, y un escalpelo de hoja estrecha y muy puntiaguda, tales como la diseccion de los pequeños ramos nerviosos, los nervios de la órbita y otras.

La costumbre de manejar el escalpelo puede dispensar del uso de las tijeras; pero algunos anatómicos usan muchas veces con ventaja este último instrumento.

§ 4.—Diseccion de los músculos superficiales.—Luégo que los órganos contenidos en el tejido celular subcutáneo hayan sido estudiados y

levantado el tejido celular, se encuentra una lámina blanquecina formada de tejido fibroso, que se llama aponeurósis; regularmente la aponeurósis no es más que la cubierta del músculo, y entónces se la puede separar con facilidad de las fibras carnosas, como en el glúteo mayor, el gran dorsal, el pectoral mayor, el bíceps, etc., pero otras veces da insercion por su cara profunda á algunas fibras carnosas del músculo, como sucede en el hombro con la aponeurósis del supraespinoso; en la parte superior del antebrazo con los músculos superficiales; en la nalga con el glúteo mediano y el tensor de la *fascia lata;* en la pierna con la extremidad superior de los músculos tibial anterior, extensor comun de los dedos, peroneo lateral largo, y en el pié, respecto de los músculos superficiales de la region plantar.

Despues de estudiar la disposicion de la aponeurósis y sus relaciones con los órganos inmediatos, se la separa de los músculos en todos los puntos en que no dé insercion á fibras carnosas, pues en los que suceda lo contrario es necesario dejarla al nivel de las inserciones. Para levantarla, se hace una incision sobre la lámina fibrosa en direccion de las fibras musculares subyacentes, se coge con las pinzas uno de los labios de la incision, y con el filo del escalpelo se separan las fibras carnosas: el escalpelo se coge como una pluma de escribir y se dirige siempre en sentido de los paquetes musculares: es necesario no apartar la vista de él, y poner su corte todo lo exactamente posible en el ángulo formado por las fibras carnosas y la aponeurósis levantada. Estando disecando, es muy malo imprimir al escalpelo movimientos de oscilacion, pues no se puede evitar entónces se corten algunos paquetes musculares; debe dirigirse con lentitud, y en cada incision descubrir una parte de la superficie muscular: con un poco de costumbre, y por este método, se puede llegar á separar completamente las partes carnosas de un músculo, de su aponeurósis de cubierta.

Al disecar un músculo, si se quiere obtener una buena preparacion no deben cogerse con las pinzas las fibras musculares, porque se rompen con la presion; si no se encuentra sobre el músculo una lámina fibrosa, resistente, que las pinzas puedan levantar, queda *siempre* bastante tejido celular ó conjuntivo alrededor de las fibras carnosas, para que se las pueda separar cogiendo sólo con las pinzas el tejido conjuntivo. Otra precaucion debe tenerse al disecar un músculo, que es la de dejar adheridas las dos extremidades de las fibras, para lo cual se recomienda no levantar las láminas fibrosas en que se insertan los músculos.

Fácil es convencerse que las aponeurósis que envuelven los músculos son dependientes de la cubierta principal del miembro ó del tronco, de modo que en los bordes de los músculos del tronco, por ejemplo, la cubierta fibrosa se continúa por la cara profunda del órgano, en cuyo punto es por donde generalmente se corta la hoja superficial.

Diséquese con suma lentitud, y no se principie una region sin ántes haberla estudiado. ¡Pocos son los alumnos que lo hacen!

§ 5. — Diseccion de los músculos profundos. — Descubiertos los músculos superficiales, ántes de principiar el estudio de los profundos se debe leer con gran cuidado la descripcion de los superficiales y especialmente las relaciones que tienen con las partes profundas, sin levantarlos hasta que no se conozcan exactamente. Para estudiar los profundos se levantan los superficiales, para lo cual hay tres procedimientos: algunos anatómicos aconsejan cortar trasversalmente por su mitad los músculos superficiales, de manera que pueda reconstituirse en su forma primitiva para ver sus relaciones con los profundos; otros aconsejan cortarlos al nivel de una de sus inserciones, á fin de conservar su forma, su longitud y estudiar mejor sus relaciones. M. Rambaud, que es una especialidad en el arte de la diseccion, preconiza otro método muy diferente de los anteriores, y hemos tenido ocasion de apreciar los buenos resultados de su procedimiento. Siempre que puede, M. Rambaud levanta, no la insercion de una de las extremidades del músculo, sino que, con una pequeña sierra, levanta la superficie ósea, ó la apófisis, ó la porcion de apófisis en que se inserta la extremidad

muscular: despues de disecar los músculos profundos, coloca en su lugar el fragmento óseo, pegándolo con cuidado, y de este modo se obtiene una region completamente disecada y reconstituida.

Cuando describamos los diferentes músculos de la economía, indicaremos el procedimiento aplicable á cada uno de ellos, pues es imposible fijar reglas invariables para el corte de los músculos superficiales: en algunas regiones es inaplicable el procedimiento de M. Rambaud; pero hay muchos puntos en que es infinitamente superior á los otros.

Despues de separados los músculos superficiales se diseca su cara profunda, pasando á los profundos del mismo modo que en las capas superficiales. Es preciso tener cuidado en conservar los vasos y nervios que se encuentran entre los músculos.

§ 6. — Diseccion de los vasos. — No debe olvidarse nunca que la diseccion no es en realidad más que la separacion de los diversos órganos, despojándolos más ó ménos completamente del tejido conjuntivo que los rodea, no siendo tan fácil como á primera vista se cree hacer una buena diseccion. Conozco personas muy instruidas, entre ellas un catedrático agregado, cuyas preparaciones anatómicas no aceptaria como suyas un alumno del segundo año de medicina: la incapacidad de este agregado se comprende bien, pues la diseccion no es ciencia, es sólo arte, y á pesar de las pretensiones de su acicalada persona, no tiene de artista más que la cabellera. Conozco tambien un jóven estudiante, discípulo mio, que posee un verdadero talento: desde su primera diseccion, ha hecho M. Santos preparaciones que no desdeñarian los grandes maestros. Otro tanto puedo decir, de mi simpática discípula la doctora Miss Mary Putnam.

Lo mismo que en los músculos, se debe procurar, ante todo al disecar vasos, no cogerlos con las pinzas, especialmente cuando están inyectados, pues á la menor presion se rompe la materia de la inyeccion y da á la arteria un aspecto irregular y á la preparacion cierto aspecto de suciedad. Al disecar vasos se debe coger el tejido conjuntivo que los rodea, haciendo pasar el filo del escalpelo entre el tejido levantado y la pared vascular, cuidando de no cortarla. Al terminar la preparacion, no debe quedar nada de tejido conjuntivo alrededor de los vasos; éstos deben quedar reducidos á su pared de modo que se trasparente el color de la materia inyectada.

Preciso es acostumbrarse á disecar vasos en cadáveres no inyectados, pues la materia grasa que generalmente se emplea en los anfiteatros da á las arterias un volúmen mucho mayor que el que tienen en el vivo; porque el cirujano, al buscar las arterias despues de una amputacion, no ha de verlas del volúmen y aspecto que se observan en las salas de diseccion, y en fin, porque á los alumnos se les dan cadáveres no inyectados para hacer las preparaciones anatómicas de exámen.

§ 7. — Diseccion de los nervios. — Cada nervio exige una preparacion especial; pero no obstante los preceptos generales que acabamos de dar para los vasos, deben aplicarse á los nervios. Es necesario cuidar mucho al disecarlos de sólo coger el tejido conjuntivo que los rodea, de no comprimir con las pinzas los paquetes nerviosos, y servirse de un escalpelo de hoja corta y estrecha.

ARTÍCULO SEGUNDO.

PREPARACION DE LOS CADÁVERES.

Si se hubiera de estudiar anatomía en los cadáveres tal como se encuentran cuando los llevan á la Escuela práctica, sería preciso renunciar á ello por el estado de putrefaccion que presentan al cabo de muy poco tiempo, que no pasa de tres ó cuatro dias en invierno y veinticuatro horas en verano, lo que se conoce por el color verdoso de los tejidos que se descomponen; porque al levantar el epidérmis se desprende en gran extension al menor contacto, y por el olor fétido que exhalan los puntos descompuestos.

Para evitar la alteracion de los cadáveres se recurre á inyecciones conservadoras que se hacen en el sistema vascular. Estas inyecciones, que forman gran parte del arte de los embalsamamientos, son ordinariamente líquidos, y pasan á traves de las paredes de los capilares á empapar todas las partes del cuerpo. Para el estudio de los vasos se emplea otra clase de inyecciones que se pone en las arterias despues de la inyeccion líquida, y está formada de una sustancia solidificable, con objeto de facilitar el estudio de las arterias.

Trataremos sucesivamente de las inyecciones conservadoras, de la hidrotomía, de las sustancias propias para impedir la putrefaccion de las piezas, y últimamente, de las inyecciones solidificables.

§ 1. — **Inyecciones conservadoras.** — No entraremos en grandes detalles, y nos ocuparemos sólo de indagar cuál sea el mejor de los líquidos conservadores, pues nuestro deseo es únicamente indicar el modo de prepararlos y la manera de emplearlos. Tampoco nos ocuparemos de la cuestion de embalsamamientos, pues nos basta hablar de los medios de conservar el cadáver durante cierto tiempo.

Preparado el líquido conservador, que casi siempre es una solucion salina, se inyecta por un vaso arterial, la *carótida* ó la *poplítea*, desde donde se reparte por todo el cuerpo. La capacidad del sistema arterial es considerable; algunos cadáveres reciben en sus vasos hasta ocho litros de líquido conservador.

Al hablar de las inyecciones solidificables, indicaremos la manera de inyectar todo un cadáver.

En seguida que se inyectan los vasos con el líquido conservador, obsérvase que las arterias subcutáneas de las regiones temporal y frontal se dilatan, dando una sensacion cuando se las toca, como la de una vena llena de sangre: al cabo de algunas horas parece que se vacian y la superficie de la piel presenta un tinte especial que se puede distinguir por la costumbre: dos ó tres dias despues se observan en la superficie de la piel pequeños cristales salinos, procedentes de la cristalizacion de la sal contenida en la inyeccion, los cuales son indicio de que la inyeccion está bien hecha, y es de esperar que el cadáver se conserve mucho tiempo. En las piezas disecadas se forman con más rapidez los cristales salinos, y conforme se van secando, los músculos y demas órganos se cubren de una gruesa capa salina y al mismo tiempo se endurecen.

Continuamente se están inventando nuevos líquidos conservadores: todos los dias se oye hablar de descubrimientos que en nada pueden interesar á los anatómicos, atendiendo á que poseemos ya excelentes líquidos conservadores: lo que interesa es hacer bien las inyecciones.

Diferentes composiciones líquidas destinadas á la conservacion de los cadáveres.

1.º ℞ : Azúcar blanca.............................. 1.000 gramos.
Sal gris.................................... 2.000
Nitrato de potasa.......................... 500
Agua...................................... 7.500
H. s. a. una disolucion.

Tiene la ventaja de conservar el color de los músculos y áun lo aviva algo: da excelentes resultados, sobre todo cuando se emplea despues de la hidrotomía.

2.º ℞ : Arsénico blanco.............................. 1.000 gramos.
Agua, ó mejor aguardiente................. 10.000
H. s. a. una disolucion saturada. (Franchina de Nápoles.)

Esta solucion conserva perfectamente los cadáveres, pero es de un precio elevado y peligrosa de manejar.

3.º ℞: Sal gris.................................... 1.000 gramos.
Alumbre.................................... 480 id.
Bicloruro de mercurio...................... 0,80 centigramos.
Agua....................................... 8.000 gramos.
Hágase hervir hasta que se disuelva. (Goadby.)

Esta idsolucion debe diluirse en una cantidad de agua igual á su peso cuando se trata de conservar piezas delicadas como la sustancia nerviosa: este líquido es el que con más frecuencia se emplea en Lóndres para las piezas del Museo de cirujía.

4.º ℞: Agua simple.................................. 10.000 gramos.
Alumbre.................................... 500
Sal gris.................................... 250
H. s. a. una disolucion.

Es la que generalmente emplean los naturalistas.

5.º ℞ : Agua....................................... 8.000 gramos.
Cloruro de zinc........................... 1.000
H. s. a. una disolucion. (William Burnett.)

6.º ℞ : Agua....................................... 8.000 gramos.
Sulfato de hierro.......................... 1.000
H. s. a. una disolucion.

7.º ℞: Hiposulfito de sosa........................ C. S.
Agua simple................................ C. S.
H. s. a. una disolucion saturada.

Esta última disolucion es la que se emplea en los anfiteatros de los hospitales de París y la que usa M. Sucquet. Marca 250 en el areómetro de Baumé, y la suministra á la Escuela práctica un boticario de París.

Cuando está bien hecha, conserva perfectamente los cadáveres, que pueden pasar dos ó tres meses sobre las tablas del anfiteatro sin alterarse. Tiene el inconveniente, para las piezas que se quieran disecar, de dejar cristalizar la sal en la superficie de los órganos, inconveniente que no es tan marcado en las otras disoluciones.

§ 2. — Hidrotomía. — Se da el nombre de hidrotomía á una operacion que consiste en lavar el cadáver ó parte de él, haciendo pasar una gran cantidad de agua por el aparato circulatorio: por este medio se desembaraza de toda su sangre, y se evita casi siempre su putrefaccion: pocas veces se emplea; pero es innegable que es una operacion precisa cuando se quiere conservar el cadáver algun tiempo sin recurrir á las inyecciones conservadoras. Es el mejor medio que puede adoptar el anatómico

cuando quiera emplear despues la inyeccion conservadora para preparar piezas secas para los gabinetes y museos.

La hidrotomía es de todo punto necesaria para la preparacion de las vísceras, que suelen estar llenas de sangre, y sobre todo si se han de emplear despues las inyecciones por corrosion.

Se puede hidrotomizar *un cadáver entero,* lo cual es más cómodo, ó sólo *parte de él.*

1.° Supongamos que la operacion ha de hacerse en un cadáver entero: hé aquí cómo se ha de disponer. Se adapta un tubo de vidrio á una de las carótidas primitivas, ó á la poplítea si se desea conservar intacto el cuello, colocándole horizontalmente y en sentido de la direccion de la arteria. Al extremo del tubo se fija otro de cautchuc, lo suficientemente largo para que el extremo opuesto pueda adaptarse al caño ó grifo de una fuente, calculando que la resistencia del tubo y la fuerza de las ligaduras sea proporcionada á la presion del agua.

Se comprende que de este modo penetra el agua en el sistema arterial, que se llena muy pronto, y por efecto de la presion continua que ejerce, el agua pasa á los capilares, empuja la sangre hácia las venas, y de éstas hácia las cavidades derechas del corazon, adonde va por dos caminos diferentes : 1.° por las venas cavas que reciben la presion del agua procedente de todos los puntos del cuerpo ; 2.° por la arteria pulmonal, que sufre la misma presion del agua que atraviesa el ventrículo izquierdo, y por consecuencia las venas pulmonales.

Si en esta inyeccion se hace que el chorro de agua corra con mucha rapidez, puede ocurrir que las válvulas sigmoideas de la arteria aorta opongan al líquido un obstáculo invencible, en cuyo caso los vasos de la circulacion menor, que corren desde la aurícula izquierda al ventrículo derecho, permanecen llenos de sangre.

Inútil es decir que las partes situadas por encima del punto en que se encuentre situado el tubo se hidrotomizan por las colaterales.

Es indispensable hacer una ligadura en el extremo de la arteria opuesta á la en que se coloque el tubo, pues sin esta precaucion, el agua se escaparia por la incision.

Dispuesto así el cadáver, es necesario, ántes de abrir el grifo de la fuente y principiar la operacion, dar á la sangre una salida cualquiera. Si no se ha de utilizar más que un miembro, basta cortar las venas en su raíz y por ellas se escapa toda la sangre venosa ; pero si se ha de operar en todo el cuerpo, es preciso cortar el esternon por la línea media, valiéndose de una sierra pequeña, desde la base hasta el apéndice xifóides; despues se separan las dos mitades por medio de una cuña de madera hasta que pueda introducirse la mano en la cavidad torácica. Obsérvese que no existe ninguna arteria en la línea media de esta region; y si el corte se hace con cuidado, no ofrecerá ningun obstáculo á la hidrotomía.

Se coge el pericardio que se encuentra sobre la cara posterior del esternon, se escinde, y se coge el corazon, al que tambien se le hace una pequeña incision en el ventrículo derecho, y se introduce, de manera que quede ajustado, un tubo de vidrio abierto por sus dos extremidades, una de las cuales queda dentro del ventrículo derecho y la otra al exterior. Se inclina el cadáver de lado, ó se coloca en decúbito abdominal, dejando un espacio debajo del pecho para la extremidad libre del tubo.

Todo así dispuesto, se abre un poco y muy despacio el caño de la fuente, á fin de que no salga más que un hilo de agua. Despues de algunas horas se puede aumentar la fuerza del chorro, pero no mucho, pues la presion del agua pudiera hacer ceder á las ligaduras ó romper los capilares de algunos tejidos.

Al cabo de poco tiempo se nota que la sangre venosa empieza á salir por el tubo, y suele tardar en salir toda muchas horas y á veces todo un dia, no debiéndose suspender el chorro de la fuente hasta que salga el agua sin color ninguno por el tubo fijado en el corazon.

Durante la operacion, el cadáver se hincha, el tejido celular de la cara es el que más se infiltra, y la piel se pone sumamente blanca. Despues de cerrado el grifo de la fuente,

conviene dejar el tubo del corazon durante varias horas: la infiltracion desaparece rápidamente, y si urge hacer algunas preparaciones, puede avivarse en algunas partes por medio de simples picaduras ó incisiones muy cortas sobre la piel y el tejido conjuntivo subcutáneo.

2.° Si se trata sólo de una parte del cadáver, se coloca el tubo en la arteria principal del miembro, cuidando de ligar las arteriolas por donde se escape el agua; la sangre sale por las venas correspondientes que se dejan abiertas, y esta operacion se hace con la mayor facilidad.

§ 3. — Líquido para impedir que las preparaciones anatómicas se sequen y alteren durante las disecciones. — Ocurre durante las disecciones, ó que los cadáveres se alteran por estar mal hecha la inyeccion conservadora y salir la sal de la preparacion, cristalizándose en su superficie, ó que la preparacion se seque. A continuacion damos la composicion de un líquido que tiene la propiedad de impedir la putrefaccion, disminuir la proporcion de los cristales que forma la sal, y oponerse á que se seque en los órganos. Tambien la comunica un olor que no es desagradable.

℞:	Glicerina del comercio..................	1.000 gramos.
	Acido fénico en cristales..................	10

Disuélvanse al baño-maría los cristales en la glicerina y consérvese en frascos bien tapados. (Doctor Brissaud.)

Este líquido se usa extendiéndolo todos los dias sobre la preparacion por medio de un pincel. Se puede, sin inconveniente, disminuir en la mitad la proporcion del ácido fénico. Despues de algunos dias se nota que los músculos conservan su color y su blandura: los tendones se encuentran más flexibles que en el estado fresco, y más trasparentes: las arterias inyectadas tambien se ponen blandas, y la materia de la inyeccion no se rompe, áun en el rigor del invierno. Preparadas de este modo, conservamos nosotros años enteros sin que se sequen, las piezas de que nos valemos para las demostraciones anatómicas. Yo mismo he logrado conservar durante seis meses una mano preparada de esta manera por el doctor Brissaud, y despues de ese tiempo se observaba aún la movilidad de las articulaciones como en el estado fresco, la flexibilidad de los tendones y de los músculos, su color inalterable, carencia de olor, y por el simple contacto se hubiera creido que la preparacion era recien hecha.

Este líquido puede ser inyectado, y llena el objeto, solamente que siendo necesaria gran cantidad para una inyeccion completa, su precio excederia de 40 ó 50 francos.

§ 4. — Inyecciones. — Para estudiar los vasos se emplean generalmente cadáveres, cuyo sistema vascular se haya llenado de antemano de una materia particular, con objeto de facilitar el estudio de estos órganos: las inyecciones son indispensables cuando se quieren estudiar los vasos pequeños, y sobre todo los capilares.

Hay dos clases de inyecciones: las *inyecciones ordinarias*, que se emplean para el estudio de las arterias y venas, y las *inyecciones finas*, que se usan para el de los capilares. Pasaremos á ocuparnos de las primeras.

A. Inyecciones ordinarias ó comunes.

La *materia de la inyeccion* debe ser una sustancia que se liquide rápidamente á un calor lento y que se solidifique por el enfriamiento: no debe ser ni quebradiza en invierno ni muy blanda en verano, cuyos dos inconvenientes tiene el sebo cuando se in-

yecta en las arterias. Las siguientes fórmulas, sacadas de la obra de Lauth, son las que generalmente se emplean.

1.º ℞:	Sebo	300 gramos.
	Resina de Borgoña	120
	Aceite de olivas	120
	Esencia de trementina	60

Disuélvase al baño-maria y consérvese para usarla.

2.º ℞:	Sebo	600 gramos.
	Resina blanca	400
	Trementina de Venecia	200

Disuélvase.

3.º ℞:	Cera amarilla	300 gramos.
	Sebo	720
	Aceite de olivas	180

Disuélvase.

4.º ℞:	Sebo	1.000 gramos.
	Cera amarilla	30
	Trementina de Venecia	120
	Esperma de ballena	120

Disuélvase.

5.º ℞:	Esperma de ballena	120 gramos.
	Cera blanca	60
	Trementina de Venecia	60

Disuélvase.

En general, todas estas materias deben disolverse en el baño-maría, y si hay necesidad de hacerlo directamente sobre el fuego, se ponen todas las sustancias en una vasija de barro vidriado, bajo la cual se colocan sólo dos ó tres ascuas de lumbre: evítese que hierva la mezcla, y agítesela continuamente con un pedazo de madera ó una espátula.

Pueden prepararse las inyecciones en el momento de ir á emplearlas, ó bien dejarlas enfriar para usarlas despues.

Todas las fórmulas precedentes son en general buenas: la más sencilla y ménos costosa es la señalada con el número 4, de la que aún puede suprimirse la esperma de ballena: la más penetrante de entre las ordinarias es la marcada con el número 5.

Hay la costumbre de dar color á la materia de la inyeccion, regularmente rojo para las arterias, azul para las venas, verde para los conductos excretores, etc. Hé aquí las sustancias colorantes que suelen emplearse y cuyas dósis marco para 500 gramos de materia inyectante.

1.º *Inyeccion roja*	A. Cinabrio pulverizado y tamizado	40 gramos.
	B. Carmin	4
2.º *Inyeccion azul oscuro*	A. Indigo	30
	B. Azul Prusia	55
3.º *Inyeccion amarilla*	A. Oropimente	45
	B. Goma-guta	30
4.º *Inyeccion verde*	A. Verde cardenillo	75
	Carbonato de plomo	24
	Goma-guta	15
	Mézclese.	
	B. Oropimente; Azul Prusia	Cantidades iguales para obtener un polvo verde.
5.º *Inyeccion negra*	Negro de marfil	15 gramos.
6.º *Inyeccion blanca*	Carbonato de plomo	80

Estas *sustancias colorantes*, que todas son pulverulentas, no deben mezclarse con la

materia inyectante sino despues de fundidas y mezcladas las sustancias de que ésta se compone y ántes hemós indicado.

Ordinariamente se muelen en un mortero ó en un lebrillo los polvos colorantes con un poco de aceite, de manera que formen una pasta homogénea; despues de bien mezclados se añade una nueva cantidad de aceite, de 50 á 60 gramos. En el momento de terminar la fusion de las sustancias grasas, resinosas, etc., se remueve de nuevo la materia colorante hasta formar con ella una pasta semilíquida *homogénea*, despues se vierte muy poco á poco en la materia inyectante, cuidando de agitarla continuamente.

Tambien se puede, si se quiere, despues que la materia colorante haya sido mezclada con cierta cantidad de la inyectante, verterla en la vasija que contenga lo demas, agitándola hasta que se enfrie.

En general, que la vasija se retire del fuego, y la mezcla no se halle muy caliente cuando se la añada la materia colorante.

Algunos de los colores requieren mencion especial.

a. El polvo rojo n.º 1 A debe ser mezclado y molido como se acaba de indicar con un poco de aceite, ántes de mezclarlo con la materia inyectante.

b. Lo mismo sucede con el color azul n.º 2 A y B; con el amarillo n.º 3 A y B; el negro n.º 5 y el blanco n.º 6.

c. Si se emplea el carmin para la inyeccion roja, es preciso molerlo preventivamente con un poco de alcohol, haciendo una pasta fina, con la que se mezcla un poco de aceite y despues la materia inyectante. El carmin es un bonito color, pero tiene el inconveniente de costar un poco caro.

d. Si se usa el color verde n.º 4 A, es necesario tener cuidado de no echarlo en la mezcla caliente, pues la materia inyectante asciende y se derrama por encima de los bordes de la vasija.

Ya conocemos la manera de preparar las inyecciones; ocupémonos, pues, ahora de hacerlas pasar á los vasos del cadáver.

Manera de inyectar.

Se pueden inyectar las arterias ó las venas, y hacer inyecciones parciales ó generales. No estudiaremos separadamente el modo de hacer las dos últimas clases, pues que todas las inyecciones parciales requieren las mismas precauciones que las generales, con la sola diferencia que la inyeccion parcial de las arterias de un miembro se hace por la arteria principal, y la inyeccion venosa se hace por las ramificaciones venosas, como explicaremos despues.

1.º — *Inyeccion del sistema arterial.*

Puede hacerse por la aorta, pero por este medio no se puede estudiar el corazon; mejor es por la arteria carótida, lanzando la inyeccion desde la cabeza hácia el tronco. En nuestros anfiteatros hay la costumbre de hacer las inyecciones conservadoras por la carótida y las solidificables por la aorta.

Si se quiere inyectar el sistema arterial para sólo estudiar las arterias gruesas, basta inyectar la materia en los vasos sin hacer ninguna operacion preparatoria al cadáver; pero si se desea que la inyeccion penetre en las pequeñas ramificaciones del sistema, como cuando se va á preparar una pieza delicada, entónces es preciso preparar el cadáver ó la parte que haya de inyectarse.

Los cadáveres de fiebre tifoidea, de hidropesía, de asfixia, etc., se descomponen rápidamente y son poco buscados para inyecciones; lo mismo sucede con los que se mueren de una enfermedad aguda sin demacrarse mucho, y los de los ancianos tampoco sirven, porque sus paredes arteriales se rompen por la sola presion del piston de la jeringa.

Los cadáveres más convenientes son los de los jóvenes, hasta los cuarenta años de edad, flacos y que hayan muerto de enfermedad crónica.

Antes de proceder á la inyeccion, es necesario inspeccionar las partes llagadas ó ulceradas, si tiene algunas el cadáver, á fin de practicar las ligaduras convenientes para que no se escape la materia inyectante. Ocurre muchas veces que la inyeccion en los tísicos sale por los bronquios cuando se inyecta la arteria pulmonar.

A. —*Introduccion de las cánulas en las arterias, y su ligadura.*— Se principia por colocar los tubos en las arterias; los hay de muchas dimensiones, apropiados al volúmen de las arterias que se quieren inyectar. Estos tubos ó cánulas están provistos en la extremidad que penetra en la arteria, de una ranura y un arete muy pronunciado destinado á sostener la ligadura con que se fija á la cánula la pared arterial. Para la carótida puede emplearse una cánula cuya extremidad tenga 6mm de diámetro próximamente.

Para descubrir esta arteria, ya sea la izquierda ó la derecha, se hace una incision de 6 á 7 centímetros sobre el borde anterior del esterno-cleido-mastoideo, hasta llegar á las fibras musculares; se empuja el músculo hácia fuera, se escinde la vaina fibrosa situada debajo y que le separa de la yugular, se levanta la carótida situada por dentro de la yugular, y se la hace una incision longitudinal de 2 ó 3 centímetros cuando ya se la tiene al descubierto (*a*).

Introducida la cánula en la arteria, se pasan tres hilos encerados por debajo de la arteria. El superior se ata en seguida, pues su objeto es impedir el reflujo de la materia inyectante que pasa con facilidad á la carótida del lado opuesto, por las numerosas anastomosis de la cabeza: el hilo inferior no se ata sino despues de terminada la inyeccion, y sirve para evitar la salida de la inyeccion, líquida aún, contenida en las arterias; el hilo medio se ata en seguida que se coloca la cánula, pues su objeto es fijar la pared arterial sobre la ranura del tubo. (*Véase* la fig. 222.)

B.—*Baño.*—Colocada y sujeta la cánula, se mete el cadáver en un baño de agua caliente que se le sostendrá á la temperatura de 33° durante cuatro ó seis horas, segun la temperatura exterior: el tiempo de inmersion es tambien proporcionado al volúmen del cuerpo; el de un niño, por ejemplo, no necesita más que dos horas ó dos y media. Antes de sumergir el cadáver en el baño, se tiene cuidado de cerrar la cánula introducida preventivamente en la arteria.

Si se desea obtener una buena inyeccion, y sobre todo cuando el sistema venoso debe ser inyectado tambien en todo ó en parte, es preciso someter ántes el cadáver á la operacion de la hidrotomía.

La inyeccion debe hacerse en el baño, á ménos que exclusivamente se trate de inyectar los vasos profundos.

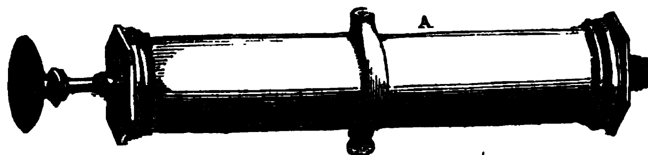


Fig. 221. — Jeringa de inyeccion.

Se ve en *A* un anillo metálico con dos agujeros en los lados, donde se atornillan los mangos sobre los que el operador apoya los dedos.

(*a*) Es necesario tener cuidado al introducir la cánula, de no verificarlo entre las túnicas media y externa de la arteria, lo cual ocurre muchas veces.

C.—*Tubo de union.*— Lo primero que se coloca en la cánula es un tubo de union que se ajusta á ella exactamente. (*Véase* fig. 222.) Este tubo está provisto de un grifo que se cierra despues de vaciada la jeringa y miéntras se vuelve á llenar, pero en el momento que el piston de la jeringa penetra en el tubo, se abre de nuevo el grifo para que pase la materia inyectante. El tubo de union se fija á la cánula por medio de un bramante que pasa sobre la llave del grifo y las orejas de la cánula.

En el momento de hacer la inyeccion, especialmente en invierno, es preciso calentar un poco la cánula y el tubo de union, para evitar se coagule la materia inyectante, colocando debajo una estufilla ó vertiendo sobre la cánula y el tubo un poco de agua caliente.

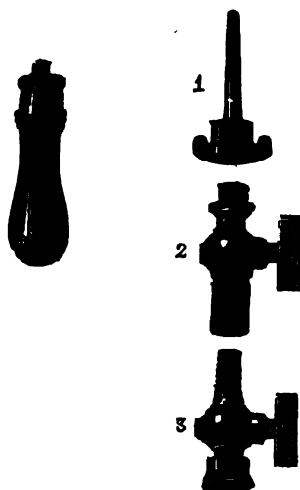


Fig. 222. — Cánula, mango y tubos de union.

1. Cánula que recibe por encaje la extremidad del tubo de union 2. — 3. Tubo de union con grifo que se ajusta á la extremidad de la jeringa y al tubo de union 2. — A la izquierda de la figura se ve el modelo de los mangos.

D. — *Preparacion de la materia inyectante.*—Miéntras se hacen los preparativos hasta ahora indicados, debe tambien prepararse la materia inyectante. Si ya está hecha, se calienta hasta que se liquide, si no, se prepara en caso de necesidad; desde el momento en que se liquide, se separa del fuego y se lleva junto al cadáver; no debe estar muy caliente, su temperatura ha de ser tal que se pueda aguantar al sumergir en ella el dedo.

Calentada la jeringa, se abre el grifo situado en su extremidad, la que se sumerge en el líquido, que se aspira levantando lentamente el piston.

E. — *Aspiracion de la materia con la jeringa.*— Inútil es advertir que ántes de aspirar el líquido debe agitársele con una espátula ó por la aspiracion é impulsion sucesivas del líquido de la jeringa hácia el vaso, ó *viceversa*, para hacer que se reparta con exactitud la materia colorante.

Llena la jeringa, se coloca verticalmente, con la extremidad hácia arriba y el piston hácia abajo, y se empuja un poco el piston hasta que salgan una ó dos gotas de líquido, por cuyo medio se quita todo el aire que pueda contener, despues de lo cual se cierra el grifo de su extremidad.

F. — *Manera como se inyecta.* — Vamos á proceder á la operacion más importante. Se introduce rectamente y con rapidez la extremidad de la jeringa en el tubo de union, cuyos calibres deben estar medidos de antemano: se cogen con la mano izquierda dos cordones que habrá fijados en las orejas de la cánula, aplicando la misma mano al cañon de la jeringa. Por medio de estos cordones se mantienen unidos los unos á los otros,

todos los movimientos de la jeringa, del tubo de union y de la cánula y se evita la rotura de la arteria, ó la separacion de la cánula y tubos de union, para lo cual se necesita cierta destreza. Un ayudante abre entónces el grifo de la jeringa y el del tubo.

En tal disposicion la mano izquierda, se empuja lentamente con la derecha el piston de la jeringa; vaciada ésta, se cierra el grifo del tubo de union, se llena de nuevo la jeringa y se procede del mismo modo hasta que al empujar la inyeccion se encuentre cierta resistencia. Cuatro ó seis litros de materia inyectante son necesarios para llenar completamente el sistema arterial.

Se conoce que la operacion sale bien, cuando se produce durante la inyeccion una especie de temblor y ruido muy conocido por los que operan.

Es necesario saber que la fuerza de impulsion necesaria para lanzar la inyeccion, es tanto mayor cuanto menor sea el calibre de la cánula.

Cuando ya se tiene costumbre de hacer inyecciones se puede empujar el piston de la jeringa con la pared abdominal de la region epigástrica.

Terminada la operacion y cerrado el grifo del tubo de union, un ayudante aprieta el hilo situado por debajo de la cánula, se quita ésta, y si se teme que la materia colorante no se separe, se reemplaza el agua caliente del baño por fria para précipitar la coagulacion.

2.º — *Inyeccion del sistema venoso.*

Las venas pueden inyectarse en totalidad ó en parte: hablaremos primero de la inyeccion general, y despues nos ocuparemos de las inyecciones parciales de las venas y de las arterias. Los cadáveres de los ancianos son los más á propósito para la inyeccion del sistema venoso que se encuentra muy desarrollado en la senectud.

Ántes de proceder á la operacion, es casi indispensable someter el cadáver á la hidrotomía, sin cuya precaucion, como siempre queda sangre en las venas, no puede resultar una buena inyeccion; y como regla general, diremos que la hidrotomía debe preceder á toda inyeccion venosa, ya sea total ó parcial.

Modo de hacerlas. — Para inyectar el conjunto del sistema venoso, no se puede proceder como para el sistema arterial; pues una inyeccion hecha por los grandes troncos venosos, nunca llega á las venas pequeñas por las numerosas válvulas que oponen bastante resistencia al curso de la inyeccion; es necesario, por lo tanto, proceder de distinto modo y emplear varios tubos á la vez.

A. — *Introduccion y ligaduras de las cánulas.* — Por lo regular se colocan dos cánulas en cada pié y en cada mano; estos tubos ó cánulas deben ser del menor calibre, de uno á dos milímetros por su extremidad más delgada, como la dibujada en la fig. 222, y sobre las ranuras circulares que presentan; se sujeta la vena por medio de una ligadura. Cuando se vaya á proceder á la operacion, se hacen dos incisiones de dos á tres centímetros de largas, sobre la cara dorsal del pié, con las que es fácil descubrir las venas, cuando se conocen á traves de la piel del cadáver; pero si no son aparentes ó son muy pequeñas, se buscan junto á la articulacion tibiotarsiana, siguiendo, por el lado interno, una línea que vaya desde la cara dorsal del dedo gordo al borde anterior del maleolo interno, y por el lado externo otra línea que desde la cara dorsal del dedo pequeño vaya al vértice del maleolo externo.

Descubierta la vena, se pasan por debajo de ella dos hilos; uno con objeto de fijar la pared venosa sobre el arete de la cánula, el otro para ligarla despues de la inyeccion, á fin de impedir el reflujo de la sustancia inyectante.

Entónces se escinde la pared venosa longitudinalmente en la extension de tres á cuatro milímetros, y se introduce con mucho cuidado en la abertura la extremidad de la cánula, dirigiéndola hácia el tronco; se fijan despues las cánulas con los hilos, y se procede á la misma operacion en el miembro superior.

En este miembro se hace una incision sobre la cara dorsal de la mano, á lo largo de una de las venas más aparentes, que regularmente suele corresponder al segundo ó tercer metacarpiano, y otra sobre la cara palmar de la eminencia hipotenar, cerca del carpo; esta última vena es difícil de encontrar, tanto que en algunos casos hay necesidad de buscarla en la capa subcutánea, despues de escindida la piel.

Más fácil de encontrar es una vena superficial del dorso de la mano, la *cefálica* del pulgar, haciendo una incision á lo largo de la cara dorsal del primer metacarpiano. Se introducen las cánulas en el miembro inferior y se pasan dos hilos por debajo de cada una, ligando desde luégo el que deba sujetar la cánula en la vena.

Por este medio se puede inyectar todo el sistema venoso, excepto la vena porta, la cual exige una preparacion especial.

Se hace una incision de ocho á diez centímetros por encima del púbis y á lo largo de la línea media; se levanta con el dedo el epiploon mayor, se saca fuera un asa intestinal, se rasga uno de los pliegues peritoneales que forman el mesenterio, y raro será que no se encuentre algun ramito venoso acompañando á las ramificaciones arteriales de la mesentérica superior. Se hace entónces lo mismo que en las otras venas, teniendo cuidado de conservar al exterior la cánula y el asa intestinal, y ya puede inyectarse toda la vena porta que no tiene válvulas ni se comunica con las demas venas.

B. — *Inyecciones.* — Colocadas las cánulas en el sistema venoso, se cierran, y se coloca el cadáver en el baño, haciendo la inyeccion como se ha dicho para el sistema arterial, pero generalmente se emplea materia inyectante de color azul.

Las paredes de las venas pequeñas son muy delgadas, y es fácil equivocarse colocando la cánula entre las túnicas externa y media; así es que despues de colocada, para asegurarse que está bien puesta, se introduce por ella un estilete muy delgado ó una cerda.

Inyecciones parciales.

Es ventajoso á veces hacer inyecciones parciales, en el caso en que se quiera estudiar una region aislada y no perder una cantidad de materia inyectante. Estas inyecciones pueden hacerse en los miembros, en el tronco ó en la cabeza.

1.º—Inyeccion del miembro superior.—Para inyectar las *arterias* del miembro superior, basta descubrir la axilar por su parte superior. Para esto se hace una incision de 7 á 8 centímetros, paralela al borde inferior de la clavícula, no pasando por fuera del intersticio celuloso que separa el deltóides del pectoral mayor: se corta la piel, y, capa por capa, el músculo pectoral; se escinde despues con cuidado la aponeurósis que reviste la cara profunda del mismo músculo, y se encuentra un triángulo limitado, por arriba por la clavícula y el músculo subclavio, por abajo por el borde superior del pectoral menor, y hácia dentro por las costillas. Este triángulo está lleno de tejido celulo-adiposo, que se retira con una sonda acanalada: lo primero que se encuentra es la vena, que se retira tambien; se levanta la arteria, en la que se coloca la cánula dirigida hácia la extremidad del miembro. Lo demas se ejecuta como ántes queda explicado.

Puede usarse una jeringa que contenga sólo como media libra de líquido, y el procedimiento operatorio no difiere del indicado para el sistema arterial en general.

Si se encuentra alguna dificultad en hacer esta inyeccion, se puede quitar el tercio medio de la clavícula por medio de dos cortes de sierra, y hacer otra incision vertical desde la horizontal indicada ántes hácia el cuello; pero en este caso es necesario sacrificar la region supraclavicular del cadáver.

Si se quiere inyectar un miembro separado del tronco, se coloca simplemente la cánula en la extremidad de la arteria, sujetándola con un hilo, y con otro se liga la arteria por delante de la cánula despues de hecha la inyeccion; pero para operar en un miembro separado del tronco, es necesario conocer bien la disposicion de las colaterales

y practicar la ligadura de las que hayan sido cortadas, para que salga por ellas la materia inyectante.

Cuando se escapa el líquido de la inyeccion por algun punto, se puede suspender por un momento la operacion: supuesto que el miembro se encuentre colocado en un baño caliente, se liga la arteria por donde salga el líquido, ó bien se derrama despacio sobre ella un poco de agua fria.

Al mismo tiempo se puede inyectar el *sistema venoso* del mismo miembro, ó bien por otra segunda operacion. En todo caso, la incision indicada más arriba basta para hacer la ligadura de la vena axilar en su orígen: se opera despues como hemos explicado para el sistema venoso en general, es decir, inyectando por las pequeñas venas de la mano, por cuyo sistema se inyectan las superficiales y las profundas.

2.º—Inyeccion del miembro inferior. — Las arterias del miembro inferior se inyectan por la ilíaca externa, y las venas por los dorsales del pié.

Para descubrir la *arteria* se hace una incision paralela al arco crural, á un centímetro por encima de él, desde su parte media á la espina ilíaca; y si no es suficiente, se hace otra vertical de 7 á 8 centímetros, dirigida perpendicularmente sobre la parte media de la primera: se levanta el peritóneo que cubre al músculo psoasilíaco, encontrándose la arteria en el borde interno del músculo. Puede cortarse la arteria por su parte superior en el punto donde nace de la ilíaca primitiva y sacarla al exterior, ó bien colocar la cánula en la cavidad sin sacar la arteria. En cuanto á la direccion de la cánula y colocacion de los hilos, se tienen las mismas precauciones que con el miembro superior.

Conviene advertir que la epigástrica y la circunfleja ilíaca son las únicas ramas de esta arteria, siendo preciso una inyeccion muy penetrante para que pase á la mamaria interna que se anastomosa con la epigástrica, á las lumbares que se anastomosan con la circunfleja, y á las ramas de la hipogástrica que se anastomosan por detrás del muslo con las perforantes de la femoral profunda.

Para inyectar el *sistema venoso* de los miembros inferiores, se hacen las incisiones lo mismo que en los superiores: se liga la vena ilíaca externa, haciéndose la inyeccion por las dorsales del pié, como hemos explicado en la página 352.

Si sólo se quiere inyectar las venas del miembro inferior independientemente de las arterias, basta hacer presion sobre la eminencia ileopectínea, es decir, en la union del tercio interno con los dos tercios externos del espacio que separa la espina del púbis de la espina ilíaca anterior y superior.

Si se trata de inyectar el miembro separado del tronco, se procede como en el miembro superior, teniendo la precaucion de ligar las ramas arteriales cortadas, que son la epigástrica, la circunfleja ilíaca y la subcutánea abdominal; pero segun el punto por donde esté cortado el miembro, pueden ser otras las arterias cortadas, por lo que es preciso conocer exactamente todas las ramas colaterales de esta region.

3.º—Inyeccion de los vasos del tronco. — Las *arterias del tronco,* comprendiendo las de las vísceras, no pueden inyectarse completamente sino por la inyeccion general; pero si se ha de inyectar sólo el tronco, se ligan la axilar y la femoral, por debajo del arco crural, y si se quiere eliminar tambien la cabeza, se hace ademas la ligadura de las carótidas primitivas y de las vertebrales.

La mayor parte de las *venas del tronco* se inyectan por los troncos venosos, que casi todos carecen de válvulas, teniendo cuidado de ligar las femoral y axilar.

La inyeccion sale mejor cuando se hace por una de las yugulares, con preferencia por la interna: se dirige la cánula hácia el corazon, y se tiene la precaucion de colocar dos hilos como ya se ha explicado varias veces, y ligar las otras yugulares, á ménos que no se quiera inyectar la cabeza juntamente con el tronco, que es lo más fácil; pero en este caso se coloca un tercer hilo entre la cánula y la cabeza, con objeto de ligar la vena é impedir el reflujo de la materia inyectante por las anastomosis venosas, que suelen ser muy considerables en los ancianos.

4.º—Inyeccion de la cabeza y del cuello.—Para inyectar la cabeza y el cuello solamente, se dejan la base del esternon y la primera costilla adheridas á las partes blandas del cuello, se sacan los pulmones y el corazon y se liga la aorta por delante del nacimiento del tronco braquiocefálico y por detrás del nacimiento de la subclavia izquierda; se ligan despues las subclavias de los dos lados en el triángulo supraclavicular por fuera de los escalenos, y las bronquiales si acaso ha habido necesidad de cortarlas al sacar los pulmones y el corazon. Se examina si la arteria vertebral nace por anomalía por fuera de los escalenos para no comprenderla en la ligadura, y despues se hace la inyeccion por una de las carótidas, de abajo arriba, colocando la cánula por el lado de la cavidad torácica.

Ocurre á veces que la arteria cervical trasversa se corta al hacer la incision necesaria para ligar la subclavia, de lo que es necesario asegurarse ántes de hacer la inyeccion, pues esta arteria nace algunas veces entre los escalenos ó por dentro de estos músculos, y la materia inyectante puede salirse por la cortadura.

Los vasos arteriales del lado opuesto al en que se hace la operacion, se llenan siempre por el intermedio de las anastomosis.

5.º—Inyeccion del sistema venoso de la cabeza, del cuello y del ráquis.—La inyeccion de las venas de la cabeza y del cuello requiere especial mencion. Diremos, lo primero, que todas estas venas comunican ampliamente con las de la region raquidea, y es imposible inyectar unas sin inyectar tambien las otras.

Se procede del modo siguiente: 1.º abriendo el tórax y el abdómen por la línea media; 2.º ligando las dos venas ilíacas primitivas; 3.º ligando las dos venas subclavias en el triángulo supraclavicular; 4.º comprimiendo ó ligando las mamarias internas; 5.º ligando el pedículo pulmonal para impedir el paso de la materia inyectante á las venas bronquiales; 6.º ligando la vena cava inferior entre el diafragma y el corazon.

Hechas estas operaciones se corta la vena cava superior al nivel de la aurícula derecha, y se la adapta una gruesa cánula, haciendo la inyeccion de abajo arriba. La materia inyectante pasa de los troncos venosos braquiocefálicos á los yugulares, de estos á los senos de la duramadre, á las venas cerebrales y á la oftálmica. No pasa á los miembros superiores por estar ligadas las venas subclavias. Desde los troncos venosos braquiocefálicos, el líquido pasa á las venas intercostales superiores y á las raquídeas de la mitad superior de la columna vertebral: de la vena cava superior pasa á la ázigos mayor, á las últimas intercostales y á las venas raquídeas inferiores. Como todas las venas raquídeas comunican ampliamente entre sí, se comprende que la inyeccion las llene completamente: la misma comunicacion tienen con las lumbares que desaguan en la vena cava inferior, á la que llega la materia inyectante, pero no pasa de ella, por las ligaduras de las ilíacas y la de la cava inferior entre el corazon y el diafragma. Por este medio se inyectan tambien las venas espermáticas, las renales y las capsulares: en cuanto á lo demas, basta decir que las de la cabeza, cuello y ráquis están desprovistas de válvulas. Si se quiere inyectar al mismo tiempo el corazon derecho, se suprime la ligadura de la vena cava inferior por encima del diafragma, y en este caso se hace un agujero en la cava superior para colocar la cánula; se pasan tres hilos por debajo del vaso, de los cuales uno sirve para asegurar la pared venosa á la cánula, otro para evitar el reflujo de la inyeccion de arriba abajo, y el tercero para impedir el reflujo del mismo líquido de abajo arriba. El primero y último de los tres hilos indicados deben atarse ántes de principiar la inyeccion.

B. — Inyecciones finas.

Las inyecciones finas únicamente se emplean para los animales pequeños como limazas, ranas, etc., siendo su objeto llenar el sistema capilar; pero cuando se quiera inyectar un animal algo voluminoso, y especialmente algunas regiones del hombre, despues de la inyeccion fina se pone otra ordinaria con objeto de que empuje la materia de la primera hácia los capilares.

El lector hallará muchos detalles sobre el modo de hacer las inyecciones finas en el *Traité du microscope et des injections*, escrito por M. Ch. Robin en 1849 y en la tésis de M. L. Hirschfeld, 1848.

Indicaremos sólo algunas fórmulas de inyecciones finas:

1.° Tómese una clara de huevo diluida en la mitad de su peso de agua, añádase una materia colorante impalpable, y despues se hace la inyeccion.

2.° Satúrese alcohol puro con cera de España coloreada y consérvese en frascos bien tapados.

3.° Tómense *colores finos* de pintores, molidos con aceite y dilúyanse en un poco de esencia de trementina.

Nota. No se deben cortar en seguida los tejidos inyectados; sumérjase ántes la pieza en alcohol durante tres ó cuatro dias para que se coagule la inyeccion.

Regularmente no se hace inyeccion con estas sustancias, hasta que no adquieren una consistencia como la crema, que es pronto, pues su estado líquido dura poco tiempo; por lo general, despues de una corta desecacion, ó la inmersion en alcohol durante algunos dias, pueden cortarse los tejidos inyectados sin que se salga la materia inyectante.

M. Robin recomienda emplear el color azul para las arteriolas, el amarillo para las venículas, el rojo para las venas porta, hepática ó renal, ó los conductos excretores, y el blanco para los conductos hepáticos ó uriníferos.

Si se inyectasen las venas de color azul, como son más dilatables que las arterias, el color azul dominaria en la preparacion, y difícilmente se podrian distinguir las arteriolas, que son por lo regular muy delgadas.

Algunos autores dan fórmulas para inyecciones finas, pero la mayor parte de ellas no pueden usarse: el *barniz* por ejemplo, ensucia la preparacion, se pega á los dedos y á los instrumentos y es muy incómodo su uso.

La *tinta* trasuda á traves de las paredes arteriales.

Algunas veces se emplea la *leche*, coagulándola despues, sumergiendo la pieza en un ácido cualquiera poco concentrado; pero esta inyeccion no puede emplearse más que en los moluscos ó en pequeños insectos.

La *gelatina* disuelta y coloreada penetra bien en los vasos, pero tambien tiene sus inconvenientes; se pone muy quebradiza, se encoge por la desecacion, y si está muy líquida al tiempo de inyectarla, trasuda á traves de las paredes arteriales.

C. — Inyecciones por corrosion.

Se pueden inyectar los vasos ú otros conductos de cualquier órgano con una materia inatacable por ciertos líquidos, y sumergir, despues de inyectado el órgano, en algunos líquidos que descomponen y destruyen las materias orgánicas inclusa la pared de los tubos inyectados. La materia inyectante queda sola é inalterable en medio de la descomposicion orgánica, y esto es lo que se llama *inyeccion por corrosion*.

Los órganos que suelen inyectarse por este método son las vísceras, pulmones, hígado, riñones, placenta y áun el cerebro, y pueden inyectarse las arterias con un color, las venas y conductos excretores con otro, aunque generalmente sólo se inyectan una clase de vasos.

Materia inyectante. — Toda sustancia que tenga la dureza suficiente para sostenerse despues de la operacion, y sea inatacable por los líquidos que destruyen las sustancias orgánicas, puede servir para estas inyecciones: débese, no obstante, escoger sustancias que no sean muy frágiles, pues la materia inyectante se romperia con facilidad.

Puede usarse cualquiera de las mezclas siguientes:

1.º ℞:	Colofonia	200 gramos.
	Trementina de Venecia	50

Liquídense á un calor lento.

2.º ℞:	Trementina de Venecia cocida	240 gramos.
	Cera amarilla	60

Liquídense á un calor lento. (La trementina cocida es tan resistente como la colofonia; se encuentra en las droguerías, y en caso de necesidad puede uno mismo prepararla.)

3.º ℞:	Colofonia	90 gramos.
	Cera blanca	30
	Trementina de Venecia	30
	Esperma de ballena	15

Liquídense á un calor lento.

Para dar color á estas inyecciones se añade á la mezcla despues de liquidada 90 gramos de bermellon por 300 de materia inyectante, ó 30 gramos de azul Prusia, ó cualquiera de los polvos colorantes que hemos indicado al tratar de las inyecciones ordinarias, y en las mismas proporciones.

Hecha líquido la materia inyectante, se cuela por un lienzo para quitar las impurezas que generalmente tienen las sustancias que entran en su composicion.

Modo de inyectar. — Para hacer esta inyeccion se puede separar la víscera del tronco: si es un pulmon, se sacan la tráquea, el corazon y los pulmones del tórax, y se inyecta por las venas, las arterias ó la tráquea, segun el objeto que se desee.

Lo mismo si se trata del riñon, cuidando de ligar ántes los vasos capilares y los espermáticos si han sido cortados.

Para inyectar el hígado, es prudente sacarlo adherido al diafragma, ligar la vena cava por encima y debajo del hígado, é inyectarlo por los vasos que se encuentran en el surco trasversal.

Antes de proceder á la inyeccion, se sumerge el órgano durante dos horas en un baño de agua caliente á la temperatura de 33 grados: puede inyectarse dentro del baño, como ya hemos explicado al hablar de la introduccion de la cánula, colocacion y ligadura de los hilos y modo de hacer la inyeccion.

Terminada la operacion se pone á enfriar el órgano en la posicion conveniente, pues en el instante en que se saca del baño, es cuando se le puede dar la forma que se desee, siendo imposible poco despues por la fragilidad de la materia inyectante. Despues de fria se la coloca en una vasija de barro ó porcelana agujereada en el fondo, cuyo agujero se tapa con cuidado, y se llena hasta cubrir la pieza de ácido nítrico ó clorhídrico diluido con la tercera parte de agua.

Al cabo de tres ó cuatro semanas, ya podrida la materia orgánica, se abre el agujero del fondo para que al salir el líquido arrastre la descomposicion; si la primera maceracion no es suficiente, se repite segunda vez, dejándola por espacio de dos semanas más, vaciando despues el líquido por el agujero de la parte inferior de la vasija.

Destruida toda la materia orgánica, se hace caer sobre la pieza un chorro delgado de agua con objeto de lavar la superficie de la inyeccion y quitar las partículas de tejido que hayan podido quedar adheridas; se pone á secar la preparacion y se la barniza para que tome un aspecto brillante. Despues de barnizada, cúidese de no ponerla á secar con los capilares hácia abajo, pues el barniz se secaria en las extremidades de los vasos formando gotas. Si el color de la inyeccion no gustase ó no conviniese, ántes de barnizar la pieza se la puede pintar al óleo, secándola despues del mismo modo.

D. — Inyecciones por maceracion.

Hay materias con las cuales pueden hacerse inyecciones, pero son atacables por los ácidos. No obstante, no siendo frágiles y sí muy penetrantes, pueden servir de gran utilidad. Hablamos de las aleaciones metálicas que pueden inyectarse en las cavidades.

℞:	Rómulo	40 gramos.
	Plomo	25
	Estaño	15

Fúndanse en conjunto.

Inyectada una cavidad con esta aleacion, los brónquios por ejemplo, se pone á macerar la pieza en agua por espacio de uno, dos ó tres meses, hasta que la putrefaccion haya destruido por completo las partes blandas. Se emplean muy poco esta clase de inyecciones.

ARTÍCULO TERCERO.

PREPARACION DE PIEZAS SECAS, PARA MUSEOS, CONCURSOS, ETC.

Carecemos completamente de obras donde se encuentren las indicaciones necesarias para preparar una pieza de gabinete: no se conoce más que el *Manual del anatómico*, de Lauth, impreso en Strasburgo en 1835; pero en concepto de todos, es insuficiente hoy este libro, y si se recurre á él algunas veces, es cuando no se encuentra en otros lo que se desea.

Ya sabemos que cada anatómico puede preparar por sí las piezas secas, y áun cuando no tenga costumbre de ello, le es fácil crearse los métodos y procedimientos para lograrlo. Recuérdese que esta obra no la escribimos para los anatómicos consumados; no tenemos la pretension de enseñar á hombres eminentes, que son, ó pueden ser nuestros maestros: este libro está escrito para los alumnos de medicina y para los que puedan haber olvidado algo de lo que hayan estudiado.

Por experiencia sabemos las dificultades con que tropiezan todos cuantos tienen que hacer una preparacion seca, cuando no han oido ninguna explicacion ni visto libro alguno que trate de ellas.

Se pueden hacer piezas secas en conjunto, es decir, piezas en que se conserven todos los órganos, huesos, músculos, vasos, nervios, etc., ó piezas aisladas de sólo músculos ó aponeurósis, etc.

Cuanto se ha dicho hasta ahora, puede servir de guia al anatómico hasta el momento de disecar la preparacion para desecarla, pero no será inútil lo repitamos en breves palabras.

Principiase por preparar el cadáver, como se explica en la página 344, siendo siempre preferible someterlo á la hidrotomía: despues de esta operacion, se inyectan las arterias y venas, ya general ó parcialmente, segun la extension de la pieza que se quiera preparar. Las inyecciones parciales suelen bastar para los miembros y la cabeza.

Despues de la inyeccion se deja enfriar el cadáver, y al dia siguiente principia la desecacion. Es imposible entrar en los detalles que exige la preparacion de cada pieza, y la inteligencia del lector suplirá esta omision que no podemos evitar.

§ 1. — Diseccion. — En general, es preciso conservar todos los órganos, *li-*

mitándose sólo á separarlos, pues disecar no es cortar, sino separar: se debe, pues, simplemente separar los órganos con el mayor cuidado posible, cuidando mucho de no alterar su forma.

Se quita la piel, pero se conservan las aponeurósis, atendiendo especialmente á conservar los órganos vasculares y nerviosos que las atraviesan. Si se diseca en un miembro, se conservará entera la aponeurósis, haciendo una incision vertical sobre la cara del miembro, que no se dejará al descubierto despues de terminada la pieza: despues de perfectamente disecados todos los órganos, músculos, vasos y nervios, se procederá á separar del cadáver la parte preparada: esta separacion puede hacerse de algunas regiones, ántes de la diseccion: para esto se emplea un cuchillo muy cortante para las partes blandas, y una sierra para los huesos.

§ 2. — Desengrasamiento de los huesos. — Ántes de secar la pieza conviene desengrasar el hueso. Nunca se logra ponerlos tan limpios y blancos como con los procedimientos que hemos indicado en el sistema óseo, pues que sólo se pueden emplear con los esqueletos desprovistos de partes blandas. Sin embargo, puede obtenerse un resultado muy satisfactorio. Para esto se hacen bastantes agujeros en el hueso con una barrena delgada, los cuales deben comunicar con el conducto medular ó con la sustancia esponjosa de las extremidades de los huesos largos, cuyas areolas comunican siempre entre sí y con dicha cavidad. Hay extremidades, como la inferior del fémur por ejemplo, en las que es necesario abrir cinco ó seis agujeros, pero conviene abrirlos en los puntos del hueso que hayan de cubrirse despues por las partes secas de la pieza.

Hechos los agujeros, se hace pasar por el conducto medular una fuerte corriente de agua que arrastre la médula y la haga salir por los agujeros, cuya operacion debe ser prolongada y repetirse muchos dias, segun el número y volúmen de los huesos.

Si no tienen conducto medular, como sucede con los cuerpos de las vértebras, se agujerean de arriba abajo varias vértebras, á fin de establecer un conducto artificial, sobre el que se opera del mismo modo, y despues se tapan los agujeros con yeso ó con pasta de vidrieros. Respecto á los huesos del tarso, se puede taladrar el calcáneo de atrás adelante hasta el cubóides: lo mismo puede hacerse tambien de atrás adelante con el astrágalo, profundizando la barrena hasta el escafóides y la primera cuña: se puede perforar trasversalmente con un berbiquí toda la fila anterior del tarso, es decir, las tres cuñas y el cubóides, y lo mismo las extremidades anteriores y posteriores de los metatarsianos.

Es fácil proporcionarse los instrumentos convenientes para taladrar los huesos. En París, MM. Robert y Collin, fabricantes, tienen una verdadera satisfaccion en ponerlos á disposicion de cuantos los necesitan para los concursos.

Evidentemente que las dimensiones del instrumento han de ser proporcionadas al volúmen del hueso que se haya de perforar. Para los cuneiformes, bastará que sea de 2 ó 3 milímetros de ancho, de 5 á 6 para el calcáneo, etc. Hágase pasar la corriente de agua, y despues de la desecacion se tapan los agujeros con pasta, y se pasa un poco de creta ó tiza por encima (*a*).

§ 3. — Desecacion. — Desengrasados los huesos, se procede á la desecacion de la pieza. Úsase para esto una armadura cúbica, formada de doce pedazos de madera unidos por sus extremidades, en medio de los cuales se coloca, fijándola sólidamente. Para esto se rodean con un bramante las diversas porciones del esqueleto, y se atan fuertemente á la armadura, cuidando de colocar los hilos de manera que no impidan la separacion de las partes que hayan de quitarse.

(*a*) Algunos anatómicos aconsejan macerar la pieza por espacio de muchos dias en una disolucion de sublimado corrosivo con agua alcoholizada. Mejor es emplear una solucion de sublimado, con la que se frota la preparacion repetidas veces, ántes de que se seque, por medio de un pincel.

Despues de bien fijada sin que tenga movimiento alguno, se procede á la diseccion de los órganos, aponeurósis, músculos, vasos, nervios, cuya operacion es muy delicada y requiere mucha destreza por parte del operador. La manera como se disponen los órganos para la desecacion contribuye mucho al buen aspecto que en su conjunto debe tener la pieza.

Es necesario tener á mano: 1.º muchos hilos provistos por una de sus extremidades de un alfiler encorvado en forma de anzuelo; 2.º láminas pequeñas de corcho muy delgadas; 3.º crin; 4.º pequeños trozos cilíndricos de madera; 5.º un ovillo de bramante fino; 6.º plumas de ganso.

La operacion es larga y difícil: son necesarios dos dias enteros para sólo fijar bien una pieza de conjunto un poco complicada.

A.—*Aponeurósis.* —Las aponeurósis se disponen de diferentes modos, segun deban presentarse, en forma de largas membranas aplanadas, ó en la de vainas, como alrededor de los músculos. Las aponeurósis del abdómen, la temporal, la del pectoral mayor, etcétera, se prenden sus bordes libres y sus ángulos con unos ganchitos, y se fijan con cierta tirantez á la armadura de madera en la direccion que se las quiera dar; al mismo tiempo, para impedir que formen pliegues, se las fija sobre una lámina de corcho de la misma dimension, sujetando los bordes con alfileres. Si sólo se quiere separar una aponeurósis de las partes subyacentes sin disecar estas partes, basta levantarla por medio de dos pequeños tubos de vidrio que se hacen deslizar por los intersticios formados entre los bordes de la aponeurósis y las partes profundas.

Cuando se disecan las aponeurósis en forma de vaina y se quiere conservar su forma, puede introducirse en su cavidad un poco de crin ó un cuerpo de su misma figura que mantenga separadas sus paredes.

Secas ya las aponeurósis, si acaso presentan algun pliegue defectuoso ó algun alaveo, se humedecen ligeramente con un trapo empapado en agua, y se corrigen sus defectos: despues de la desecacion completa, se regularizan sus bordes con las tijeras.

B.—*Músculos.* —Al secarse los músculos se arrugan y toman la forma de un cordon grueso más ó ménos redondeado, lo cual es necesario evitar: tambien es preciso colocarlos de manera que pueda pasar el aire para que se sequen las partes profundas.

Secos ya, deben levantarse y colocarse sobre unas planchas de corcho de manera que descansen por toda su cara profunda: en las extremidades del músculo se pone por debajo de los tendones un trozo de vidrio ó de madera: los bordes del músculo se fijan al corcho con alfileres, y el corcho á su vez se asegura en la armadura con corchetes: debe levantarse el músculo lo ménos posible, procurando, no obstante, que puedan verse las partes profundas. Evítese levantarle pasando un cordon por debajo de él, pues forma con la presion un ángulo que lo desfigura, y nunca vuelve á recobrar su primitiva forma.

Si es muy pequeño y cubre órganos profundos importantes, se le puede levantar por una de sus extremidades, separarlo un poco y secarlo en esta posicion. Tambien se puede serrar la parte ósea en que se inserte, y levantarla adherida al músculo.

C.—*Vasos.* —Bien disecados los vasos y separados de los demas órganos, se los deja secar; pero es preciso en tanto cuanto sea posible, procurar que conserven su direccion normal y sus relaciones más principales. Para esto deben levantarse muy poco, y para obtener su pronta desecacion se colocan por debajo de ellos pequeños trozos de tubos de vidrio ó de corcho ó cañones de pluma, ú otros objetos que no impidan la circulacion del aire. Entre una arteria y su vena satélite se procurará que la separacion sea muy pequeña, y á veces pueden permanecer juntas.

D.—*Nervios.*—Difíciles son de desecar los nervios, porque forman ángulos agudos en los puntos por donde se cogen con los corchetes: para evitar este inconveniente se pasa á su alrededor una delgada lámina de corcho del largo de la rama nerviosa, en-

ganchando el corchete en el corcho; si á pesar de esta precaucion forman ángulos y sinuosidades, se humedecen y se les da la forma conveniente.

Preciso es separar los nervios de los demas órganos en toda su extension, si bien se vuelven luego á reunir, procurando no cambiar sus relaciones, que es lo que el preparador no debe olvidar jamás.

Preparada la pieza, se coloca en paraje conveniente para su desecacion, como en una habitacion separada, con las ventanas abiertas.

Al circular el aire entre los diversos órganos, si la estacion es templada, puede tener lugar la completa desecacion en tres ó cuatro semanas, pero se puede activar poniendo un brasero en la habitacion. No se deben poner las preparaciones al sol, porque resudaría la grasa y se ensuciarian.

§ 4.—**Revision de las preparaciones.**—Despues de secas, deben examinarse con minuciosa atencion; ver si los órganos están fuera de su sitio ó deformados, y remediar cuanto sea posible los pequeños defectos, que no dejan de producirse durante la desecacion, sea por una caida, por la rotura de un hilo, por la distension de un corchete ó porque se hayan colocado mal algunos órganos.

Para hacer la inspeccion de todos los órganos, el anatómico debe proveerse de una esponja, pinceles, un vaso de agua, pinzas, tijeras y una raspadera.

Examinará los huesos, y si no se han raspado bien al hacer la diseccion, se limpiarán completamente.

Las aponeurósis deben ser objeto de un exámen minucioso: se corregirán sus pliegues y sus viciosas direcciones humedeciéndolas ligeramente y dejándolas secar de nuevo en la disposicion que deban tener. Las que tengan forma de vainas y se hayan llenado de crin, se vaciarán y se regularizarán los bordes de todas con las tijeras.

La misma operacion se hace con los músculos corrigiendo los pliegues y ángulos irregulares que puedan haberse formado durante la desecacion. Conviene, no obstante, no ser muy pródigo en humedecerla, pues tardaria mucho en volver á secarse.

Los vasos y nervios se colocarán en su direccion normal, borrando las huellas de los ángulos que se les hayan formado.

Muchas veces se encuentra roto algun filete nervioso; entónces con la mayor destreza y curiosidad se reemplaza con un hilo del mismo grueso, que se pega sobre el tronco nervioso. Más de una preparacion de nervios hay en el Museo de Orfila, que tiene más hilos pintados de blanco que nervios verdaderos.

§ 5.—**Montaje.**—Terminada completamente la preparacion y puestos todos los órganos en la direccion y relaciones que deben tener, se procede á otra operacion. Se la monta sobre un pié, por medio de espigas de cobre, cuyo trabajo desempeñan perfectamente en Paris MM. Vasseur y Guérin, naturalistas.

§ 6.—**Pintura.**—Montada la pieza, debe procurarse pintarla. Cómprese en un comercio de pinturas, pinceles, dos ó tres muy finos, y pintura al óleo, azul para las venas, roja para las arterias, amarilla ó verde para los conductos excretores, bermellon oscuro para los músculos, blanca para los nervios. Todas estas pinturas se venden en unos tubos pequeños de estaño, al precio de treinta á sesenta céntimos.

Preciso es ejercitarse en pintar las piezas, aunque es muy raro que uno quede contento de su primer ensayo: se pone primero el color que predomina en la pieza, que suele ser el de los músculos; sobre los tendones se pone un color blanquecino y se desvanece en la union de los tendones con los músculos. Procúrese no gastar mucha pintura, pues todos los principiantes suelen emplearla con profusion.

Generalmente no se pintan las aponeurósis; pero en algunas preparaciones se las pone el mismo color que á los tendones.

Al pintar los vasos, nervios y conductos excretores, se hace con pinceles finos, especialmente para los ramos pequeños, evitando manchar las partes inmediatas, lo cual se

consigue poniendo una hoja de papel debajo del órgano que se vaya á pintar; pero si á pesar de todas las precauciones que se tengan se mancha alguno de los órganos próximos, se espera que la pintura esté seca y se cubre la mancha con pintura del mismo color que la del órgano. En fin, para quitar toda la pintura de un órgano cualquiera, se le frota con un pincel empapado en esencia de trementina.

§ 7. — **Barnizamiento.** — Despues de pintada la pieza, se la pone á secar en una habitacion donde haya abundante ventilacion, y al cabo próximamente de una semana, cuando ya la pintura no se pega á los dedos, puede procederse á barnizar la preparacion con objeto de evitar se las adhiera el polvo, la accion de los insectos y de la humedad, y para darla un brillo que presta á las partes cierta trasparencia que las favorece.

Tres clases de barnices se emplean generalmente, cada uno de los cuales conviene mejor que otro para ciertas partes: estos son el barniz de trementina, el de alcohol y el copal, que tambien se adquieren en los comercios de colores.

El barniz de alcohol se seca muy pronto y da mucho brillo á las piezas, pero no se debe emplear para la partes flexibles ni para las que se hayan de manejar con frecuencia; empléase sólo para los órganos voluminosos, para las piezas preparadas por corrosion y para los huesos, porque es muy frágil.

El barniz de trementina es más flexible, pero tarda más en secarse que el de alcohol.

El copal, el mejor de todos, es dócil, flexible y dura mucho tiempo. Se seca con lentitud y empléase con preferencia para los órganos flexibles que deben manejarse con frecuencia: tiene el inconveniente de oscurecer un poco el color de las preparaciones, pero no es de importancia, á ménos que no sea para órganos como los nervios, que deben quedar perfectamente blancos.

Para barnizar una pieza, se principia por poner una capa de barniz, se la deja secar, y se dan despues una, dos ó tres capas más, hasta que la preparacion haya adquirido todo el brillo que se desee.

Cuando se emplee el barniz de alcohol, cuídese de no respirar sobre la preparacion, porque el vapor de agua del aliento precipita la resina del barniz y deslustra la superficie de la preparacion.

Es preciso pasar siempre el pincel en el mismo sentido y á grandes trazos, de ningun modo á pequeños toques y en diferentes direcciones, para que no se formen burbujas de aire, que no dejarian de resultar si se procediese de otro modo.

Nota. — No podemos entrar en estas generalidades á explicar todos los detalles de una preparacion; nos reservamos completarlos al hacer la descripcion de algunos órganos particulares, como el corazon, el ojo, etc.

CUARTA PARTE.

ARTROLOGIA. [a]

Acaso le haya extrañado al lector ver en esta obra la miologia ántes que la artrologia, y aunque la mayor parte de los anatómicos siguen un órden inverso, hemos creido conveniente, por muchas y poderosas razones, arreglarnos al adoptado. Hemos observado que los alumnos generalmente descuidan esta parte de la anatomía, y que si algunos se toman la molestia de estudiarla con cuidado, no llegan á tener de ella un conocimiento exacto sino despues de un trabajo asíduo y penoso, y que requiere gran fuerza de voluntad. Nadie se atreverá á negar la importancia de su estudio, y ménos pensando en las numerosas enfermedades que pueden afectar á las articulaciones, y en las operaciones que el cirujano tiene á veces que practicar sobre ellas. En fin, creemos que si los alumnos no conocen bien la artrologia, es por dos causas.

Es lógico que al estudio de los huesos siga el de las articulaciones? ¿De qué le sirve á un alumno el estudio de las articulaciones, si no conoce los movimientos? ¿Cómo ha de poder estudiar éstos si no conoce las potencias musculares que los determinan? La falta del conocimiento de los músculos no contribuye poco á la aridez de este estudio. Ademas, es preferible disecar las articulaciones despues de los músculos, pudiendo servir el mismo cadáver para el estudio de estas dos partes de la anatomía, pues los ligamentos tienen numerosas conexiones con los tendones.

En nuestra primera edicion, estudiamos las articulaciones, segun el método que se sigue en botánica, de describir una familia de plantas, pasando sucesivamente al estudio de la clase, el género, la especie, etc. Este método es seguramente el mejor, el ménos fastidioso, más rápido y sobre todo más fácil que el de estudiar las articulaciones de arriba abajo, pero no ha prevalecido en la opinion de muchos anatómicos autorizados; bien es cierto que la rutina tiene á veces más fuerza que la lógica: volveremos, pues, al antiguo sistema, al que los alumnos están acostumbrados.

En el estudio de cada articulacion, hemos adoptado el método de M. Cruveilhier, que describe sucesivamente las superficies articulares, los medios de union, los medios de deslizamiento y los movimientos.

Indicamos tambien los vasos y nervios de las articulaciones.

Fijamos la atencion sobre las relaciones articulares, cosa que generalmente ha sido descuidada.

En fin, y esto es una de las cosas más importantes en nuestra opinion; insistimos, no sólo sobre los movimientos de tal ó cual articulacion, sino tambien sobre los músculos que los determinan; pues, lo repetimos, las articulaciones interesan mucho bajo el punto de vista de los movimientos y de las fuerzas que los producen.

(a) Ya hemos dicho en la advertencia, al empezar la traduccion de esta obra, que las únicas variaciones que en ella estableciamos respecto al original frances, eran: 1.ª division de la obra en dos tomos: el primero que contiene la *histologia*, *osteologia*, *artrologia* y *miologia*, y el segundo la *angiologia*, *estesiologia*, *neurologia*, *esplanologia* y un extracto de *embriologia*; 2.ª el colocar, conforme al *uso establecido*, la *artrologia* ántes de la *miologia*. Y entiéndase, que por más que creamos lógicas las razones del autor, respecto á que el alumno tenga necesidad de saber *miologia* para comprender la *artrologia*, diremos á esto, que nunca debe olvidarse al que enseña una asignatura, especialmente como la presente que pudiéramos llamar de *partes relacionadas*, de que los tránsitos para pasar de una á otra no sean *bruscos*, es decir, que haya mucha diferencia entre ellos, pues la dificultad en la trasmision de esta ciencia, está en ir acomodando gradualmente la inteligencia del alumno á las distintas partes en que hoy se divide. Por lo cual creemos que al que empieza le es mucho más fácil pasar del estudio de los huesos directamente á las relaciones que estos órganos tienen entre sí, es decir, al de las articulaciones, que no á una parte de la anatomía mucho más distinta, cual es la de los músculos. Puede decirse, que así como el estudio de la miologia favorece al de la artrologia, tambien el de ésta simplifica el estudio de aquélla, en tanto que da á conocer los movimientos que pueden tener los huesos segun la clase de articulacion, y por lo tanto facilitar la comprension de los usos de un músculo segun el sitio ó la relacion que tenga con aquélla; y como por otra parte el estudio de la artrologia es más sencillo, ménos complicado, que el de la miologia, y aquélla ayuda á esta última, claro está que el alumno cuando llega á dicha parte, se encuentra más preparado. Por esto, y por haber dividido la edicion española en dos tomos, en lugar de tres que tiene la francesa, hemos seguido el uso hasta aquí establecido, en cuanto á la colocacion de las distintas partes en que se divide la anatomía descriptiva.

(Sierra.)

CAPITULO PRIMERO.

DE LAS ARTICULACIONES EN GENERAL.

CLASIFICACION.

Es antigua costumbre, conforme al estudio de los movimientos, dividir las articulaciones en tres clases:

1.° Sinartrósis ó suturas, ó sean las articulaciones inmóviles.
2.° Diartrósis ó articulaciones movibles.
3.° Anfiartrósis ó sínfisis, articulaciones, término medio, entre las dos anteriores.

1.ª clase. — Sinartrósis ó suturas.

El estudio de estas articulaciones no ofrece dificultad; nos limitaremos, pues, á una ligera descripcion.

Todas se encuentran en la cabeza, y segun el aspecto de las superficies que están en contacto, se las puede dividir en cuatro géneros, que son:

1.° *Sutura dentada.*
2.° *Sutura escamosa.*
3.° *Sutura armónica.*
4.° *Sutura por engranaje.*

Estas articulaciones carecen de movimiento, y por consiguiente están desprovistas de sinovial y de ligamentos, sólo presentan al estudio las superficies articulares y una capa fibrosa interpuesta entre ellas, el *cartílago sutural*, que se adhiere íntimamente por un lado al periostio y por otro á la duramadre.

PRIMER GÉNERO. — SUTURAS DENTADAS.

Encuéntranse todas en la bóveda del cráneo; están constituidas por dentellones bastante profundos, reunidos por el cartílago sutural. Las suturas frontal, la biparietal ó sagital, la fronto-parietal y la lambdoídea pertenecen á este género. En el adolescente se encuentran claramente distintas, pero á la edad de treinta ó cuarenta años, la osificacion invade el cartílago sutural, y todos los huesos de la bóveda se reunen formando uno sólo: al mismo tiempo, la circulacion que ántes era independiente en cada hueso. se hace general, es decir, que los *conductos venosos* se anastomosan entre sí á traves de las suturas osificadas.

SEGUNDO GÉNERO. — SUTURAS ESCAMOSAS.

Se encuentran todas en las partes laterales, en la fosa temporal; están constituidas por bordes óseos, cortados muy oblícuamente en bisel, en láminas delgadas, por lo que se las ha comparado con las escamas. Las superficies de los bordes que se tocan son ligeramente dentadas, y es de notar que el hueso situado debajo cubre siempre al que está encima. En la fosa temporal se encuentran las suturas que hemos indicado en la descripcion del cráneo. (*Véase* el cuadro de estas suturas, página 224, osteologia.

TERCER GÉNERO. — SUTURAS ARMÓNICAS.

Sólo se encuentran en la base del cráneo, y se llaman así porque la mayor parte de los huesos de la base se ponen en relacion por medio de superficies rugosas pero sin engranaje: un cartílago sutural reune estos huesos, el mismo que cierra el agujero rasgado anterior.

Algunos huesos de la cara se articulan á la vez entre sí y con los del cráneo; sus superficies articulares, excepto el maxilar inferior, están formadas por dentellones que se engranan como los de las suturas dentadas, pero carecen de cartílago sutural y nunca llegan á osificarse en el anciano. Para comprender estas suturas en la clasificacion general, séame permitido darles un nombre y llamarlas *suturas por engranaje*. Estas forman el cuarto género.

2.ª clase. — Diartrósis.

Segun la disposicion de las superficies articulares, M. Cruveilhier ha dividido esta clase de articulaciones en seis géneros, que son los siguientes:

1.º *Enartrósis.*
2.º *Encaje recíproco.*
3.º *Condíleas.*
4.º *Trocleares.*
5.º *Trocóides.*
6.º *Artrodias.*

Caractéres generales de la diartrósis.

La diartrósis, como hemos dicho, son articulaciones movibles; sus superficies son contiguas. Ofrecen al estudio:

1.º Las *superficies articulares.*
2.º Los *ligamentos* ó medios de union.
3.º Las *sinoviales* ó medios de deslizamiento.
4.º Los *movimientos* y músculos que los producen.
5.º Las *relaciones.*
6.º Los *vasos y nervios.*

Superficies articulares. — Las superficies articulares de los huesos son muy variadas y revestidas todas de un cartílago llamado *cartílago de incrustacion* ó *articular*, cuya sustancia está colocada en forma de almohadilla, y su espesor en razon directa de la presion que ha de sufrir la superficie articular. (SAPPEY.)

La superficie libre del cartílago mira hácia la cavidad articular que concurre á formar, se halla al descubierto en la articulacion y bañado por la sinovia: su superficie adherente está íntimamente unida al hueso sin intermediacion de otra sustancia alguna, y presenta pequeños mamelones que se incrustan en las depresiones de la sustancia ósea.

Los cartílagos articulares son de un blanco azulado, elástico, fuertes y resistentes: cuando se los hiende con un instrumento cortante lo rechazan por su elasticidad.

Si se los rompe, la superficie rasgada es estriada y en relacion una cara con la otra, lo que les da una apariencia fibrosa, áun cuando no contienen ninguna fibra. Su sustancia es una materia amorfa, en el centro de la cual se hallan muchas cavidades pequeñas llamadas *condroplastos*. Los condroplastos están revestidos por una membrana que con-

tiene muchas células pequeñas, *células de cartílago*, que debe cuidarse no confundirlas con los condroplastos.

No existe en los cartílagos articulares ningun vaso ni nervio. (*Véase* Sistema cartilaginoso.)

Los **fibro-cartílagos** de las articulaciones, los que unen los cuèrpos de las vértebras, los cartílagos semilunares de la rodilla, los interarticulares de las articulaciones temporo-maxilar y externo-clavicular, contienen gran cantidad de tejido fibroso, de fibras entrecruzadas. Su superficie está cubierta de una capa muy delgada y contínua de sustancia cartilaginosa. (*Véase* la excelente tésis del profesor M. Gosselin sobre los *fibro-cartílagos*, 1843.) Los rodetes glenoídeos y cotiloídeos presentan la misma estructura.

Ligamentos. — Los ligamentos, cuyo estudio constituye la *sindesmologia*, son los medios de union de los huesos. Se presentan bajo diferentes formas, ya en estado de cápsula fibrosa, ya en estado de simple cinta, ya en el de cordon; pero cualquiera que sea su forma, tienen dos extremidades que se implantan directamente en las superficies óseas sin intermedio de ninguna otra sustancia, una cara interna ó articular revestida por la sinovial y una cara externa en relacion con los órganos inmediatos.

Son resistentes, inextensibles y no recobran su primera forma cuando se alargan bajo la influencia de las enfermedades: su insercion sobre el hueso es muy sólida, tanto que es más fácil romper aquel que destruir la adherencia del ligamento.

Los ligamentos están formados por fibras de tejido fibroso, paralelas y entrecruzadas, reunidas por una sustancia amorfa intermedia muy tenaz, que da á los ligamentos su resistencia, impidiéndoles los infiltra el agua, á lo ménos en mucho tiempo.

Estos ligamentos contienen arterias y venas muy delgadas que corren por los intersticios de los paquetes fibrosos, y forman, segun la expresion de M. Sappey, una elegante red; tambien tienen filamentos nerviosos, pero aún no se ha demostrado contengan vasos linfáticos.

Sinoviales. — Las sinoviales son membranas serosas que revisten incompletamente las cavidades de las articulaciones.

Como hizo notar M. Velpeau y déspues M. Richet, estas membranas no son aislables, por lo que debiera llamárselas mejor «*superficies sinoviales*».

Las sinoviales no se encuentran más que en la superficie interna de los ligamentos: las superficies articulares carecen de ellas, y no están cubiertas en el feto, más que de una capa de epitelium pavimentoso que desaparece en el adulto; segun M. Sappey, esta capa epitelial deja de existir en la segunda mitad de la vida intrauterina, lo cual debe admitirse con reserva.

Estas membranas están formadas de dos capas: una profunda, formada de tejido laminoso entrecruzado, adherente á los ligamentos; otra superficial que mira á la cavidad de la articulacion, compuesta de epitelium pavimentoso.

Se distinguen las sinoviales en el estado membranoso al nivel de las aberturas que presentan las cápsulas fibrosas articulares; allí, en efecto, envian prolongaciones que facilitan el deslizamiento de los músculos inmediatos.

No contienen glándulas; M. Weber y M. Gosselin han estudiado sus depresiones bajo el nombre de *folículos sinoviales*.

Son vasculares y contienen algunos filetes nerviosos.

Un líquido designado por Paracelso con el nombre de *sinovia*, baña constantemente su superficie y facilita el deslizamiento de las superficies articulares: es untuoso y trasparente, formado de agua y albúmina. (*Véase* Sistema seroso.)

Movimientos. — Los movimientos son muy extensos en las diartrósis y va-

rian en cada género: Son seis; 1.° flexion, 2.° extension, 3.° adduccion, 4.° abduccion, 5.° circunduccion, 6.° rotacion.

Se puede añadir tambien el movimiento de desliz, pero todos ellos están bajo la influencia de los músculos flexores, extensores, adductores, etc.

Relaciones. — Las diartrósis están rodeadas, al ménos las más completas, de tendones, arterias, venas y nervios. Los tendones que rodean las articulaciones se reflejan sobre las extremidades óseas que las forman insertándose en ellas; las arterias y venas, muy voluminosas, se colocan siempre en el sentido de la flexion; las pequeñas ramificaciones arteriales que parten del tronco principal al nivel de la flexion, forman anastomosis por el lado de la extension.

Como existen siempre eminencias óseas alrededor de las principales articulaciones, se encuentran en ellas bolsas serosas subcutáneas y tendinosas que facilitan el deslizamiento de los tendones sobre las eminencias.

Vasos y nervios. — Las articulaciones reciben en general pocos vasos, procedentes siempre de los más inmediatos, y se distribuyen por la sinovial, los ligamentos y las extremidades del hueso.

Los nervios, aunque en pequeño número, se distribuyen como los vasos.

CARACTÉRES GENÉRICOS DE LAS DIARTRÓSIS.

La clasificacion que hemos adoptado, está basada en la configuracion de las superficies articulares, la cual comprende tambien la conformacion de los ligamentos y de los movimientos, casi invariables dentro del mismo género.

PRIMER GÉNERO. — ENARTRÓSIS.

El género *enartrósis* presenta como caractéres:

1.° En cuanto á las *superficies articulares,* una cabeza articular, y una cavidad articular tambien, en el hueso inmediato.

2.° Respecto á los *medios de union,* una cápsula fibrosa, un ligamento interarticular y uno periférico que limita la cavidad articular.

3.° Respecto á la *sinovial,* se nota que esta membrana envia prolongaciones á traves de las aberturas de la cápsula fibrosa.

4.° En cuanto á los *movimientos,* los posee todos: flexion, extension, adduccion, abduccion, circunduccion y rotacion.

SEGUNDO GÉNERO. — ENCAJE RECÍPROCO.

1.° Respecto á las *superficies articulares*, concavidad y convexidad en sentido inverso, correspondiéndose la concavidad de un hueso con la convexidad del otro;

2.° En cuanto á los *medios de union*, presentan una cápsula fibrosa muy irregular, ó bien dos ó cuatro ligamentos;

3.° La *sinovial* nada ofrece de particular;

4.° En cuanto á *movimientos*, tiene los mismos de la enartrósis, ménos la rotacion.

TERCER GÉNERO. — CONDÍLEAS.

Las articulaciones condíleas ofrecen los caractéres siguientes:

1.° *Superficies articulares*, una cabeza alargada en uno de los huesos, llamada *cóndilo*, y una cavidad alargada, elíptica en el hueso opuesto, que se denomina *cavidad glenoidea;*

2.° *Medios de union;* se encuentran cuatro ligamentos: uno anterior, otro posterior y dos laterales;

3.º La *sinovial* nada tiene de particular;

4.º Respecto á los movimientos, posee todos los de la enartrósis, ménos el de rotacion; en este género hay siempre dos movimientos principales; los otros dos, por consiguiente, son muy limitados.

Entre las condíleas, hay articulaciones que ofrecen caractéres particulares: tales son las condíleas dobles, articulaciones formadas por dos cóndilos pertenecientes á un mismo hueso; como en la temporo-maxilar, por ejemplo, se observan dos cóndilos correspondientes al maxilar inferior. Otras en que áun cuando las articulaciones sean solidarias la una de la otra, los ligamentos son distintos, como sucede en la articulacion occipito-atloídea, y en la femoro-tibial que verdaderamente presenta un doble cóndilo y no una tróclea, como la clasifican la mayor parte de los autores.

CUARTO GÉNERO.—TROCLEARES.

(Ginglimo angular de algunos autores.)

Este género comprende muchas articulaciones, y los caractéres que presenta son muy marcados.

1.º Respecto á las *superficies articulares*, se nota en uno de los huesos una polea ó tróclea; en el hueso opuesto una cresta correspondiente al surco de la polea, y dos facetas correspondientes á las partes laterales de la tróclea;

2.º Respecto á los *medios de union*, se encuentran constantemente cuatro ligamentos, de los que los laterales son los más fuertes;

3.º En cuanto á los *medios de deslizamiento*, una sinovial muy cerrada;

4.º En cuanto á *movimientos*, el de flexion y el de extension.

QUINTO GÉNERO.—TROCÓIDES.

(Ginglimo lateral de algunos autores.)

Estas articulaciones tienen los caractéres siguientes:

1.º Respecto á las *superficies articulares*, un cilindro óseo y un anillo osteofibroso, dentro del cual gira el cilindro óseo sobre su eje;

2.º Respecto á los *medios de union*, un ligamento anular que rodea al cilindro óseo;

3.º *Medios de deslizamiento*, una sinovial circular.

4.º Movimientos, el de rotacion.

SEXTO GÉNERO. — ARTRODIAS.

En este género, cuyas especies son numerosas, se observan como caractéres:

1.º *Superficies articulares*, planas ó casi planas;

2.º *Ligamentos*, ordinariamente irregulares alrededor de la articulacion;

3.º Una *pequeña sinovial*;

4.º Un sólo *movimiento*, el de desliz.

3.ª clase. — Anfiartrósis ó sínfisis.

CARACTÉRES GENERALES.

Las anfiartrósis son articulaciones cuyas superficies, en parte contiguas y en parte continuas, están unidas en la porcion continua por un tejido fibroso interarticular: se llaman tambien *sínfisis*.

Los *medios de union* están constituidos por ligamentos periféricos, variables en cada articulacion, y por un ligamento interóseo formado de tejido fibroso. En algunas articulaciones forma un menisco más ó ménos grueso, cuyas caras se adhieren á las superficies articulares; ejemplo: cuerpo de las vértebras: en otras sólo hay paquetes fibrosos extendidos directamente entre las dos superficies articulares.

La *sinovial* falta en estas articulaciones: no obstante, en algunas, como en las de los cuerpos de las vértebras entre sí, por ejemplo, existe en el centro del disco fibroso una sustancia blanda que, segun M. Cruveilhier, puede representar una sinovial.

Los *movimientos* son muy poco marcados; tanto los de desliz como los de inclinacion son muy limitados; muchos son producidos por la compresion del tejido interarticular, como se observa en los movimientos de los cuerpos de las vértebras.

CUADRO DE LAS ARTICULACIONES.

CLASES.	GÉNEROS.	ESPECIES.
1.ª CLASE. Sinartrósis ó suturas	1.º Dentadas	1. Sutura frontal.
		2. — fronto-parietal.
		3. — sagital ó biparietal.
		4. — lambdoidea.
	2.º Escamosas	5. — fronto-parietal.
		6. — esfeno-parietal.
		7. — esfeno-frontal.
		8. — esfeno-temporal.
		9. — temporo-parietal.
		10. — fronto-yugal.
		11. — esfeno-yugal.
	3.º Armónicas	12. — occipito-esfenoidal.
		13. — petro-occipital.
		14. — petro-esfenoidal.
	4.º Por engranaje	15. — de la mayor parte de los huesos de la cara entre sí y con los del cráneo.
2.ª CLASE. Diartrósis	1.º Enartrósis	1. Articulacion escapulo-humeral.
		2. — coxo-femoral.
	2.º Encaje reciproco	3. — trapezo-metacarpiana.
		4. — externo-clavicular.
		5. — calcaneo-cuboídea.
		6. — del cuerpo del áxis con la tercera vértebra cervical
	3.º Condíleas	7. — temporo-maxilar.
		8. — occipito-atloídea.
		9. — radio-carpiana.
		10. — femoro-tibial.
		11. — metacarpo-falangianas.
		12. — metatarso-falangianas.
		13. — astragalo-escafoídeas.
	4.º Trocleares ó ginglimo angular	14. — humero-cubito-radial.
		15. — falango-falanginianas.
		16. — falangino-falangetianas.
		17. — tibio-tarsianas.
	5.º Trocóides ó ginglimo lateral	18. — atloideo-odontoídea.
		19. — radio-cubital superior.
	6.º Artrodias. (Este género comprende todas las articulaciones movibles que no forman parte de los cinco precedentes)	20. — de las apófisis articulares de las vértebras entre sí.
		21. — costo-vertebrales.
		22. — trasverso-costales.
		23. — acromio-clavicular.
		24. — costo-clavicular.
		25. — coraco-clavicular.
		26. — carpo-metacarpianas.
		27. — de algunos huesos del carpo entre sí.
		28. — de algunos huesos del tarso entre sí.
		29. — tibio-peronea superior.
		30. — tarso-metatarsianas.
		31. — cuneo-escafoídeas.
3.ª CLASE. Anfiartrósis	Sínfisis	1. Articulaciones de los cuerpos de las vértebras entre sí
		2. — sacro-ilíaca.
		3. — sacro-vertebral.
		4. — sacro-coxigea.
		5. — del púbis.
		6. — tibio-peronea inferior.
		7. — de algunos huesos del carpo entre sí.
		8. — de algunos huesos del tarso entre sí.
		9. — de los metacarpianos y de los metatarsianos entre sí.

CAPÍTULO II.

DE LAS ARTICULACIONES EN PARTICULAR.

Preparacion de las articulaciones. — Es bueno preparar las articulaciones de los dos lados del cuerpo. Diséquense en la una con cuidado los ligamentos, despues de estudiados, abráse la cavidad articular á fin de estudiar las superficies articulares, los fibro-cartílagos y los ligamentos articulares: en la otra se conservarán los tendones que se insertan alrededor de las extremidades óseas que concurren á formar la articulacion, y por este medio puede llegarse á conocer fácilmente sus relaciones, los tendones que refuerzan sus medios de union y los músculos que concurren á su mecanismo.

Es mejor, siempre que sea posible, aislar la articulacion que se quiera preparar, cortando los huesos que la componen á una regular distancia de sus extremidades articulares, á fin de respetar los puntos de insercion de los ligamentos: con este procedimiento la diseccion es más fácil.

Preciso es respetar el periostio en la operacion, pues si se quita, hay riesgo de que desaparezcan los puntos de insercion de los ligamentos. Estos se distinguen de los tendones, en que sus dos extremidades se insertan en los huesos, y los tendones se ensanchan y continúan con las fibras carnosas por una de sus extremidades. Todos los principiantes en diseccion suelen confundir estas dos clases de órganos.

Se estudiarán las diferentes especies de cartílagos articulares, haciendo cortes en ellos perpendiculares á sus superficies: las sinoviales despues de disecadas é insufladas, se las abrirá para estudiar sus listas y folículos.

Las piezas que se quieran conservar, se prepararán por medio de la diseccion, pero durante el tiempo que dure la operacion, se moverá con frecuencia la articulacion para que no se encojan los tendones cuya flexibilidad puede conservarse empapándolos con frecuencia en una solucion concentrada de carbonato de sosa, ó en una mezcla á partes iguales de aceite de olivas y esencia de trementina, ó de esencia y alcohol.

Los cadáveres preferibles para la preparacion de las articulaciones son los de los adultos de sistema óseo muy desarrollado, flacos y un poco hinchados.

ARTÍCULO PRIMERO.

ARTICULACIONES DE LA CABEZA.

En la cabeza hay que considerar las suturas de los diferentes huesos que la constituyen y la articulacion temporo-maxilar.

Las suturas han sido descritas ya con bastante extension con los huesos de la cabeza y en la clasificacion de las articulaciones, por lo que es inútil repetirlas nuevamente.

ARTICULACION TEMPORO-MAXILAR.

Esta articulacion está formada por el temporal y el maxilar inferior.

Diseccion. — Esta diseccion debe practicarse despues de terminada la de los músculos elevadores de la mandíbula inferior. Se levanta la glándula parótida cuidando de no herir el ligamento estilo-maxilar que la toca por abajo y adentro; se levantan las inserciones superiores de los músculos masetero y temporal, dejándolos adheridos á la mandíbula inferior: se facilita mucho la operacion cortando el hueso por la sínfisis, despues se quitan todas las partes blandas que componen el carrillo para poder arrancar hácia fuera y atrás la rama de la mandíbula sobre que se opera: se separa en seguida el pterigoideo interno de su insercion superior respetando la de la mandíbula; con esta preparacion se descubre el pterigoideo externo que se arranca en totalidad; en la parte posterior de este músculo están ocultos el nervio maxilar inferior y el ligamento esfeno-maxilar que es necesario respetar. Para poner todas estas partes al descubierto ya no queda más que levantar el tejido celular que une el ligamento al nervio y el que cubre la cápsula articular.

Se descubre el *ligamento interarticular* y el interior de la articulacion, cortándola en dos sentidos: primero de fuera adentro todo lo más cerca posible de la raiz trasversa de la apófisis zigomática rozando por fuera del cóndilo, despues se escinde la cápsula inferior de atrás adelante y de dentro afuera todo lo más cerca posible del cóndilo de la mandíbula.

Lo más cómodo es hacer esta preparacion en una cabeza dividida préviamente en dos mitades por un corte de sierra vertical por el plano medio. (Lauth.)

Superficies articulares. — 1.° *Por parte del temporal,* una cavidad glenoídea bastante más ancha que el cóndilo que recibe, y dividida en dos por la cisura de Glaser; la parte anterior, que es la sola articular, está cubierta de un tejido fibrocartilaginoso y no de cartílago articular, está formada por la raíz trasversa de la apófisis zigomática. La parte posterior, formada por la pared anterior del conducto auditivo externo, no es articular. Esta cavidad está limitada por muchas eminencias que no permiten la salida del cóndilo en ciertos sentidos; por detrás se encuentra la apófisis estilóides y su cresta vaginal, por dentro la espina del esfenóides, y el cóndilo no puede salir de la cavidad ni por detrás ni hácia dentro, por impedírselo dichas eminencias, ni hácia fuera porque lo impide tambien la espina del esfenóides del lado opuesto.

Las dos articulaciones siendo solidarias sólo permiten que el cóndilo se dirija hácia adelante, y en efecto, sólo en este sentido son posibles las dislocaciones de esta articulacion.

2.° *Por parte del maxilar inferior,* un cóndilo cuyo diámetro mayor es oblicuo de fuera adentro y un poco de delante atrás, inclinado un poco hácia delante y adentro, revestido de cartílago articular sólo en su parte anterior.

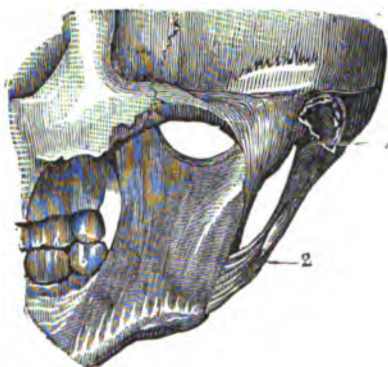


Fig. 223. — Articulacion temporomaxilar izquierda vista por su cara externa.

1. Ligamento lateral externo. — 2. Ligamento estilo-maxilar, visto por su borde externo.

Medios de union. — 1.° *Un fibro-cartílago interarticular,* cóncavo por abajo para amoldarse sobre el cóndilo, convexo y cóncavo por arriba, para adaptarse á la cavidad glenoídea y á la raíz trasversa de la apófisis zigomática. Más delgado por el centro, donde algunas veces se encuentra un agujero que pone en comunicacion las dos sinoviales, este disco fibroso está muy adherido al cóndilo, al cual sigue en todos sus movimientos, y fijado por algunas inserciones del músculo pterigoídeo externo y del ligamento lateral externo.

2.° *Un ligamento lateral externo,* el más importante; grueso, resistente, dirigido oblicuamente de arriba abajo, de delante atrás y de fuera adentro; se inserta por arriba en el tubérculo situado en la union de las dos raíces zigomáticas, y por abajo en el cuello del cóndilo y un poco en el disco fibroso interarticular.

3.° *Un ligamento posterior* que muchos autores confunden con el precedente, describiéndolos colectivamente bajo el nombre de *cápsula.* El ligamento está formado de dos planos, uno delgado y superficial que se confunde con el ligamento esfeno-maxilar, y otro, más profundo, se inserta por arriba en la cisura de Glaser. El plano profundo se inserta por abajo en el fibro-cartílago y en el cóndilo; el superficial en el borde posterior de la mandíbula.

4.° Dos ligamentos internos ménos importantes, que no forman sino indirectamente

parte de la articulacion. Uno llamado *estilomaxilar*, se extiende desde la apófisis estilóides hasta el ángulo del maxilar inferior; el otro, el *esfeno-maxilar*, corre desde la espina del esfenóides á la espina de Spix, que limita el orificio del conducto dentario.

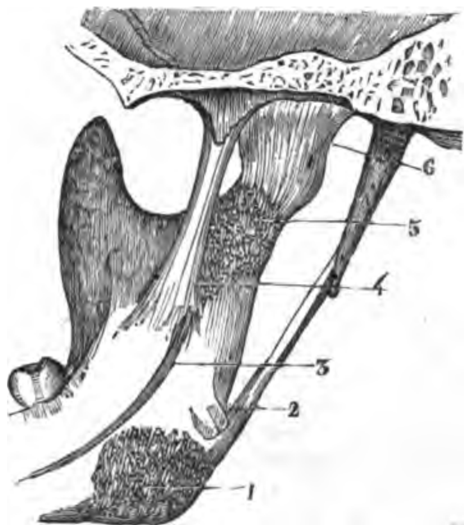


FIG. 224.—Articulacion temporo-maxilar vista por su cara interna.

1. Rugosidades para la insercion del pterigoideo interno. — 2. Ligamento estilo-maxilar, visto de perfil. — 3. Surco milohioideo.— 4. Ligamento lateral interno ó esfeno-maxilar. — 5. Rugosidades para la insercion del pterigoideo externo.— 6. Ligamento posterior que reunido al ligamento lateral externo forma una especie de cápsula.

Medios de deslizamiento. — Se encuentran dos sinoviales: una muy pequeña, situada entre el cóndilo y el disco interarticular; otra mucho más extensa, que se halla entre la cavidad glenoidea y el disco fibroso: ambas se comunican cuando existe en el centro del disco el agujero de que ántes se ha hablado.

Relaciones.—Son numerosas y muy importantes: los músculos masételeros rodean la articulacion; el tendon del temporal se encuentra por delante, el masétero por fuera, el pterigoideo interno y el externo por dentro. La glándula parótida se halla situada inmediatamente debajo de la articulacion. Tambien se encuentran nervios y vasos en sus inmediaciones; el nervio facial está situado por detrás y debajo, el auriculo temporal rodea la parte posterior del cuello del cóndilo y pasa en seguida por fuera de la articulacion; la arteria temporal superficial se encuentra por detrás y afuera, y la maxilar interna por dentro y abajo.

Vasos y nervios. — Las arterias de esta articulacion proceden de la temporal superficial y de la maxilar interna: los nervios salen del aurículo temporal y del masetérico.

Movimientos. — Esta articulacion presenta movimientos de descenso y elevacion, de proyeccion hácia delante y de proyeccion hácia atrás, y laterales ó de diduccion. (*Véase* la *descripcion de los músculos maséteros*, MIOLOGIA.)

1.° *Descenso y elevacion.* — El centro de estos movimientos no se encuentra en la misma articulacion, como se observa en las demas, sino que está representado por un eje

ficticio que pasase por los orificios de los conductos dentarios y el centro de las ramas del maxilar inferior. En efecto, cuando el cuerpo del maxilar se dirige hácia abajo, el cóndilo sale hácia delante y la parte central de la rama permanece inmóvil; lo contrario sucede en la elevacion que no es más que la vuelta del hueso á la cavidad glenoidea. El movimiento de descenso es producido por los músculos de las regiones supra é infrahioidea, y los pterigoídeos externos, que por su contraccion simultánea hacen que el cóndilo se dirija hácia delante: en este movimiento el cóndilo sale de la cavidad glenoidea, deslizándose por debajo de la raíz trasversa de la apófisis zigomática, que no abandona nunca, y en este momento es fácil convencerse de la salida del cóndilo aplicando un dedo por delante del conducto auditivo externo: si el cóndilo se dirige un poco más adelante, entónces, segun explica M. Richet, llega á un plano inclinado, deslízase hácia abajo y adelante á lo largo de la pared superior de la fosa zigomática y se produce la dislocacion.

El movimiento de elevacion se verifica en la vuelta del hueso á su cavidad, y puede verificarse por sólo una ligera contraccion de los músculos elevadores, pero especialmente cuando la elevacion es forzada en el acto de la masticacion: estos músculos son el temporal, el pterigoídeo interno y el masétero, que todos obran con fuerza sobre el maxilar inferior para aplicarlo al superior.

2.° — *Proyeccion hácia delante y hácia atrás.* — La proyeccion hácia delante consiste en un movimiento del maxilar que se dirige hácia delante sin abandonar los dientes de la mandíbula superior: en este movimiento que hace sobresalir los incisivos inferiores como centímetro y medio por delante de los superiores, los cóndilos salen de su cavidad como en el descenso, y se deslizan por debajo de la raíz trasversa, donde se los puede notar. Este movimiento es producido por la contraccion simultánea de los dos pterigoídeos externos: para que pueda efectuarse es preciso que el maxilar inferior se mantenga aplicado contra el superior por un cierto grado de contraccion de los músculos elevadores, pues cuando estos músculos están en innaccion, el maxilar desciende. En el movimiento de proyeccion hácia atrás los músculos dejan de contraerse y los cóndilos vuelven á entrar en las cavidades glenóideas por la sola elasticidad de las partes blandas.

3.°—*Movimientos laterales ó de diduccion.* —Estos movimientos laterales de la mandíbula inferior hacen que la barba se dirija alternativamente á la derecha y á la izquierda. En estos movimientos, uno de los cóndilos abandona la cavidad glenoídea, se desliza por debajo de la raíz trasversa de la apófisis zigomática, y tiende como á girar alrededor del otro cóndilo que, sirviéndole de eje, permanece casi inmóvil en el fondo de dicha cavidad: en este movimiento, la barba se dirige al lado del cóndilo inmóvil. Dos músculos le determinan, que son los pterigoideos internos y externos; pero es menester, para que los movimientos se produzcan, que los músculos de un lado permanezcan fijos miéntras que funcionan los del lado opuesto. El pterigoídeo externo solo, basta para producir este movimiento, cuando se contrae independientemente del del lado opuesto.

ARTÍCULO SEGUNDO.

ARTICULACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL.

La division natural de estas articulaciones es en dos grupos: A, intrínsecas; B, extrínsecas.

A. — Las articulaciones intrínsecas comprenden:

1.° Las de los cuerpos de las vértebras entre sí;
2.° Las de las láminas;
3.° Las de las apófisis articulares;

4.° Las de las apófisis espinosas;
5.° La de la quinta vértebra lumbar con el sacro;
6.° La del sacro con el cóxis.

B. — Las articulaciones extrínsecas comprenden:
1.° Las de la columna vertebral con la cabeza;
2.° Las de la columna vertebral con las costillas;
3.° Las de la columna vertebral con los huesos ilíacos.

Diseccion. — Se principia por separar de la columna vertebral todas las partes blandas que la rodean, haciendo la diseccion con cuidado para no interesar el *ligamento comun anterior* y los ligamentos que unen las apófisis articulares; en la region cervical se cuidará de conservar el cordon fibroso, que es en el hombre el rudimento del ligamento *cervical posterior* de los cuadrúpedos: se separará el ráquis de la pélvis al nivel de las articulaciones sacro-ilíacas. Con ayuda de la sierra se cortará toda la porcion de cabeza que se encuentra delante y detrás de la parte cervical de la columna, y á los lados, toda la porcion que sobresale de las apófisis articulares, no conservando más que un segmento suficiente para estudiar la articulacion de la columna con la cabeza.

Por medio de un corte de sierra vertical, que partiendo de los pedículos de la última vértebra lumbar suba hasta las dos últimas cervicales, donde el corte caerá sobre las láminas, se obtienen dos largos segmentos: uno formado por los cuerpos de las vértebras y los ligamentos que los unen; otro que comprenderá las series de apófisis articulares, de láminas y de apófisis espinosas.

En el primer segmento se puede estudiar, despues de levantar con cuidado la médula y sus cubiertas, el ligamento comun posterior y los ligamentos que unen los cuerpos entre sí; en el segundo se observan los ligamentos amarillos, visibles, especialmente por su cara anterior, los ligamentos interespinosos y supraespinosos.

Para estudiar los discos intervertebrales ó ligamentos interóseos, se practicarán en ellos cortes trasversales y verticales: los cortes verticales comprenderán tambien el cuerpo del hueso á fin de que se pueda apreciar el espesor de los fibro-cartílagos. Si se los quiere separar enteramente del hueso, basta sumergirlos durante algunos dias en una disolucion de ácido clorhídrico que descompone el tejido óseo y facilita su separacion, que se hace por arrancamiento ó espontáneamente.

A. — ARTICULACIONES INTRÍNSECAS.

1.° — Articulaciones de los cuerpos de las vértebras entre sí. — Los cuerpos vertebrales presentan *superficies articulares* de forma variada en cada region: forman anfiartrósis algo diferentes de las anfiartrósis en general, puesto que no están en contacto ninguno de los puntos de las superficies articulares y un disco fibroso las separa completamente y las aleja las unas de las otras.

Los *medios de union* consisten en ligamentos interóseos y en ligamentos periféricos.

A. — Los ligamentos interóseos, ó *discos intervertebrales* ó *discos interarticulares,* son fibro-cartílagos tanto más gruesos cuanto más abajo se encuentran, y de forma variable segun las regiones, como las caras de las vértebras sobre que se aplican: en su centro se encuentra una pulpa blanda que, segun M. Cruveilhier, es un rudimento de la sinovial. La parte periférica del menisco está formada de tejido fibroso muy apretado de fibras entrecruzadas que se extienden oblícuamente de una vértebra á la inmediata.

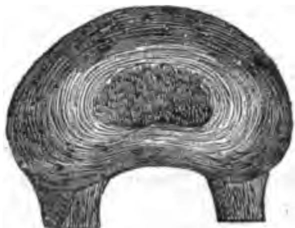


FIG. 225.

Seccion horizontal de un disco intervertebral.

B. — Los ligamentos periféricos son : 1.° fibras extendidas desde el borde inferior de la vèrtebra de encima al borde superior de la vértebra situada inmediatamente por debajo y que se entrecruzan en la línea media ; 2.° dos ligamentos comunes á todos los cuerpos de las vértebras, designados con los nombres de *ligamento vertebral comun anterior* y *ligamento vertebral comun posterior.*

El *anterior* se extiende desde el áxis al sacro : es una cinta que ocupa la cara anterior de la columna vertebral, terminando en la base de aquél : en la region dorsal se divide en tres manojos, uno medio y dos laterales; se inserta en los discos intervertebrales y en los dos bordes del cuerpo de cada vértebra.

El *posterior,* más largo que el anterior, se extiende desde el canal basilar del occipital hasta el cóxis, y se inserta tambien en los discos fibrosos intervertebrales y en los bordes de las vértebras : presenta en sus bordes dentellones que corresponden á los agujeros de conjuncion, encontrándose alojados los pedículos de las vertebras en la concavidad de dichos dentellones.

2.° — Articulaciones de las láminas. — Las láminas de las vértebras se articulan entre si y forman una variedad de articulaciones algo análoga á la de los cuerpos : se unen por medio de cintas especiales llamadas *ligamentos amarillos,* formadas de tejido elástico.

Los ligamentos amarillos están situados entre las láminas de las vértebras; el primero se encuentra entre el áxis y la tercera vértebra cervical; el último, entre la quinta vértebra lumbar y el sacro: se insertan por su borde inferior en el borde superior de la lámina vertebral situada por debajo, y por su borde superior en la cara anterior de la lámina vertebral que está encima, á la que cubre en algun tanto, de tal modo que forman una gran parte de la pared posterior del conducto raquídeo.

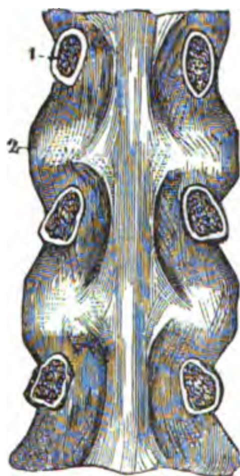


Fig. 226.—Ligamento vertebral comun posterior.

1. Pedículo de las vértebras cortado trasversalmente.— 2. Disco intervertebral sobre el que se observan las inserciones del ligamento vertebral comun posterior por medio de pequeños dentellones.

Los ligamentos amarillos varían de forma en las diferentes regiones lo mismo que las láminas; se encuentran dispuestos por pares y en contacto en la línea media por su borde interno (*a*).

3.°— Articulaciones de las apófisis articulares. — Son artrodias, cuyas superficies, variables en cada region, están cubiertas de cartílagos.

(*a*) De tal modo que todos forman un ángulo diedro de concavidad anterior.

Varios ligamentos irregulares se encuentran alrededor de las superficies articulares, afectando la forma capsular.

Una sinovial facilita sus movimientos de desliz.

4.º—Articulaciones de las apófisis espinosas.—Las apófisis espinosas se articulan guardando cierta distancia entre sí, por medio de un ligamento *supraespinoso* y de otro *interespinoso*.

El primero se extiende desde la sexta vértebra cervical hasta la cresta del sacro: se inserta en el vértice de las apófisis espinosas y está formado por el entrecruzamiento de las fibras tendinosas de los músculos de la espalda que se insertan en dichas apófisis: la cinta *media cervical posterior*, que se extiende desde la sexta vértebra cervical á la protuberancia occipital externa, es la continuacion para la region cervical del ligamento supraespinoso. El segundo, ó ligamento interespinoso, es una lámina fibrosa situada verticalmente entre las apófisis espinosas; su borde superior se inserta en la apófisis que se encuentra encima, y el inferior en la que está debajo. Estos ligamentos separan los dos canales vertebrales: se extienden cuando se inclina hácia delante, limitando el grado de separacion de las apófisis espinosas, y ayudando á los ligamentos amarillos de las láminas á mantener su elasticidad en los límites naturales: el ligamento supraespinoso, que en la region cervical toma el nombre de *ligamento cervical posterior*, no tiene en el hombre el desarrollo que en los otros mamíferos; su papel, á causa de la estacion bípeda, no es tan importante como en dichos animales, en los que sirve para sostener la cabeza.

5.º—Articulacion sacro-vertebral.—Esta articulacion, tambien en anfiartrósis, no difiere de las demas articulaciones vertebrales más que por el espesor más considerable del disco interarticular, notable sobre todo en la parte anterior por la separacion de las apófisis articulares y por el considerable desarrollo de los ligamentos amarillos. Al nivel de esta articulacion es donde termina el ligamento vertebral comun anterior. Un sólo ligamento es el especial, que consiste en un grueso manojo fibroso que se dirige desde la apófisis trasversa de la última vértebra lumbar á la base del sacro, entrecruzándose con las fibras del ligamento sacro-iliaco, conocido con el nombre de ligamento *sacro-vertebral*.

Por detrás posee tambien esta articulacion otro medio de union, el ligamento vertebral comun posterior, que se extiende por la pared anterior del conducto sacro.

La doble articulacion artrodial de las apófisis articulares es análoga á la de las vértebras lumbares, sólo que sus superficies están algo más separadas.

Sínfisis sacro-coxígea.—Pertenece á las anfiartrósis.

Las *superficies articulares* son: por parte del sacro, una carita ovalada, ligeramente convexa; por parte del cóxis, otra carita ovalada, ligeramente cóncava.

Encuéntrase un *disco fibro-cartilaginoso* entre estas dos superficies, que se adelgaza con la edad y no puede desaparecer por la osificacion y soldadura de los dos huesos que forman la articulacion: este ligamento interarticular tiene mucha importancia por las modificaciones que imprime en la movilidad de esta articulacion, sobre todo en la mujer, en que el cóxis sufre un movimiento, durante el parto, de retropulsion, que aumenta en tanto como su longitud, el diámetro anteroposterior del estrecho inferior de la pélvis.

Los *medios de union* están formados por seis ligamentos periféricos: uno *sacro-coxígeo anterior*, delgado, que desciende desde la cara anterior del sacro por la cara anterior del cóxis; otro *sacro-coxígeo posterior*, más fuerte, que corre del sacro al cóxis, cerrando el conducto sacro; se le llama aún *membrana sacro-coxígea*.

Los ligamentos laterales, dos en cada lado, se distinguen tambien en anteriores y posteriores: el *ligamento sacro-coxígeo anterolateral*, se extiende casi trasversalmente desde las partes laterales del vértice del sacro á las partes laterales de la base del

cóxis; el *ligamento sacro-coxigeo postero-lateral*, se inserta por arriba en las astas del sacro y por abajo en las astas del cóxis.

Mecanismo de la columna vertebral.—Se pueden atribuir á la columna vertebral tres objetos principales: proteger la médula espinal, sostener las partes que la rodeàn y están sobre ella, y ser el centro de los movimientos del tronco.

1.° Como órgano de proteccion, la columna vertebral defiende á la médula de los cuerpos exteriores, á la manera de un arco elástico, resistente, que cediendo todo á la vez sostiene su esfuerzo, descomponiéndolo en una multitud de movimientos parciales que concluyen por absorberlo: obsérvase que el ráquis reune la movilidad á la solidez, lo cual se comprende muy bien. Si fuera rigido, sería frágil; por el contrario, elástico y movible, resiste los choques y se libra por su flexibilidad de los peligros que le puedan amenazar: la multiplicidad de las vértebras es causa de la seguridad de la columna, así como sus medios de contigüidad y de union que tienden á unificar su accion por el volúmen de los cuerpos, la naturaleza del tejido óseo de los arcos y la resistencia de los ligamentos. Todas estas partes reunidas constituyen el conducto vertebral cuya capacidad es mayor que el volúmen de la médula, y se ensancha en razon directa de su movilidad, formándola así una línea de defensa que completan, por delante todo el espesor del tronco; por detrás, las apófisis espinosas y toda la masa de los músculos espinosos; á derecha é izquierda, las apófisis trasversas y los arcos de las costillas. El conjunto de estos medios de proteccion parece aislar esta parte del centro nervioso, de todos los agentes exteriores que puedan serla perjudiciales.

2.° Sostener la cabeza, mantener el peso de las diversas partes que constituyen el tronco, ser sostenida á su vez por la base del sacro, son las funciones que nos faltan explicar para que se comprenda el papel de sustentacion que desempeña la columna vertebral.

La cabeza se articula con el átlas, que es el primer anillo óseo del ráquis, por medio de dos cóndilos de base casi horizontal: estas dos superficies articulares están situadas poco más ó ménos en la union del tercio posterior de la cabeza con los dos tercios anteriores; pero el tercio posterior equivale casi en volúmen y peso á los otros dos: resultando de aquí y de la situacion de los cóndilos á derecha é izquierda del plano medio, que la cabeza está colocada en perfecto equilibrio sobre la columna vertebral, que este equilibrio está asegurado en el sentido trasversal, pero incompletamente en el sentido anteroposterior, de donde resulta que, abandonada á su propio peso, tiende á inclinarse hácia delante; pero tambien contribuyen á sostenerla dos músculos poderosos, los complexos, cuya accion, completa el ligamento cervical posterior. La cabeza así sostenida representa una palanca de primer género, cuyo punto de apoyo se encuentra en las masas laterales del átlas, la resistencia corresponde á la cara, y la potencia á los músculos extensores del cuello. El estado de equilibrio es, pues, para la cabeza una actitud activa.

Por un mecanismo análogo, la columna vertebral se sostiene sobre la pélvis. Los órganos que llenan las cavidades torácicas y abdominal, suspendidos de la parte anterior de la columna, tienden por su peso á inclinarla y encorvarla de arriba abajo; pero los músculos espinales que se insertan en el arco posterior de las vértebras y en la parte correspondiente de las costillas tienden á inclinarla hácia atrás. Se vé, pues, que el ráquis, como la cabeza, se encuentran colocados entre dos fuerzas contrarias que cuando se neutralizan los mantienen en equilibrio. Este mecanismo es aplicable á cada una de las piezas que entran en su constitucion; en efecto, cada vértebra es una palanca de primer órden que tiene por punto de apoyo la parte central del disco intervertebral, y en la que la potencia se aplica sobre la apófisis espinosa obrando hácia abajo y atras, y la resistencia está representada por el peso de las vísceras que obran en sentido inverso.

Esta disposicion de fuerzas que concurren á sostener en posicion vertical la columna, nos demuestra que todo ha sido previsto para mantenerla en tal actitud. Las dos fuerzas, potencia y resistencia, tienen los brazos de la palanca desiguales: el de la

resistencia es muy corto, extendiéndose desde la parte anterior del cuerpo de la vértebra á su parte céntrica; el de la potencia es tres veces más largo, pues alcanza desde la parte central del cuerpo hasta el vértice de la apófisis espinosa, lo cual favorece á dicha fuerza: ademas, el agente de la potencia es una fuerza activa, la elasticidad, propiedad de los tejidos fibrosos y muscular, opuesta á la resistencia inerte de las vísceras.

En fin, la forma de los discos intervertebrales, cuya parte anterior es más gruesa que la posterior, concurre, oponiéndose al hundimiento de la columna solicitada por el peso de los órganos, á completar el conjunto de medios, puestos en juego por la naturaleza, para sostener la posicion vertical.

3.° La movilidad de la columna vertebral ofrece al estudio tres órdenes de movimientos, que son: movimientos de totalidad, movimientos especiales de cada region y movimientos propios de cada vértebra.

A. — *Movimientos de totalidad de la columna.*

En su conjunto, el ráquis posee todos los movimientos: extension, flexion, inclinacion, circunduccion y rotacion.

1.° El más extenso es la *flexion*. En este movimiento, la columna obra como una palanca de tercer órden; la resistencia se encuentra en su extremidad superior, aumentada por el tórax que forma cuerpo con el ráquis; el punto de apoyo corresponde á la articulacion sacro-vertebral; la potencia está representada por la accion de los músculos abdominales, tanto más enérgica cuanto más distantes del punto de apoyo tengan sus inserciones. En este movimiento, que es muy fácil, pues basta la inaccion de los músculos espinales para producirlo, el ligamento vertebral comun posterior se afloja, la parte anterior de los discos intervertebrales se comprime, y los ligamentos vertebral comun posterior, amarillos, interespinosos y supraespinosos, sufren una tension proporcionada al movimiento.

2.° El movimiento de *extension* es muy limitado: como en el precedente, la columna vertebral representa una palanca de tercer órden con la misma resistencia y punto de apoyo que para la flexion; pero la potencia constituye la contraccion de los músculos espinales. En este movimiento, limitado por el contacto inflexible de las apófisis articulares, se afloja el ligamento vertebral comun posterior tanto como se extiende en la flexion, y por el contrario el anterior se extiende.

3.° En *la inclinacion lateral* á la derecha ó á la izquierda, es más limitado aún el movimiento que en la extension: se efectúa por un mecanismo análogo al que acabamos de describir, pero en la region dorsal está limitado por la cabeza de las costillas que se introducen en forma de cuña entre las vértebras adyacentes; en la region lumbar, el obstáculo lo ofrecen las apófisis articulares que resbalan difícilmente de arriba abajo las unas sobre las otras; ademas, los músculos que presiden estos movimientos son mucho ménos potentes que los extensores y flexores del tronco. Este movimiento alcanza sólo el límite del aplastamiento que se produce en los lados de los discos intervertebrales en sentido de la inclinacion.

4.° El movimiento de *circunduccion* es aquel en el que el tronco describe un cono con la base hácia arriba, resultado de la combinacion sucesiva de los movimientos ántes descritos; su centro de accion se halla en la columna lumbar. En esta porcion del ráquis se verifica ademas el movimiento de *rotacion* que es poco perceptible, muy limitado, y consiste en un movimiento de torsion de los discos intervertebrales.

Para no equivocarse y comprender bien lo que acabamos de explicar, es preciso no olvidar que hablamos sólo de los movimientos en totalidad de la columna vertebral, y no confundirlos con los de la pélvis, pues unidos los de ambos órganos, aumentan considerablemente, aunque aquélla es muy poco más movible.

B. — *Movimientos especiales de cada region de la columna vertebral.*

Cada region de la columna vertebral ofrece una movilidad especial.

1.° La region cervical goza de todos los movimientos que hemos estudiado en totalidad; en estos movimientos forma cuerpo con la cabeza y representa una palanca de tercer órden, en la que la cabeza constituye la resistencia, el punto de apoyo lo tiene sobre la primera vértebra dorsal y la potencia se encuentra situada por delante, por detrás ó á los lados, segun la direccion del movimiento. Todos los movimientos que tienen por objeto el desalojamiento de la cabeza son muy extensos; uno sólo es muy limitado, el de rotacion, que le es peculiar.

2.° La columna en la region dorsal no tiene movilidad propia, pues se oponen á ello la articulacion de las costillas y la imbricacion de las apófisis espinosas. Sólo se descubre una apariencia de movilidad en las últimas vértebras dorsales, donde se establece una transicion entre sus vestigios de movimiento y la mayor movilidad de la region lumbar del ráquis.

3.° La region lumbar presenta los mismos movimientos que la cervical, aunque ménos extensos, y su mayor movilidad la tiene en su parte superior. Por estas consideraciones puede establecerse que la columna vertebral tiene dos puntos en los que su movilidad es mayor; el primero, situado en la union de la region cervical con la dorsal; el segundo, en la union de ésta con la lumbar.

C. — *Movimientos aislados de cada vértebra.*

Claramente ha podido notarse que los movimientos generales del ráquis parece son el resultado de los de cada una de las piezas que entran en su constitucion, de lo que pudiera deducirse que el mecanismo de cada una de estas piezas no es más que la reproduccion, en límites más pequeños, del mecanismo general; pero esto no es exacto: en estos movimientos, la columna representa, como ya hemos dicho, una palanca vertical de tercer género, y cada vértebra constituye una palanca horizontal anteroposterior de primero; la movilidad de cada una de estas palancas horizontales y parciales no es igual, es mayor en los puntos que hemos indicado como los más movibles de la columna vertebral. Las vértebras no pueden moverse aisladamente; son dependientes, y no pueden efectuar otro movimiento, sino todas en el mismo sentido; sus agentes de movilidad son los manojos que cada una recibe de los músculos que concurren á los movimientos de totalidad.

B. — ARTICULACIONES EXTRÍNSECAS.

No describiremos ahora más que la articulacion de la columna vertebral con la cabeza: las de la columna con las costillas y los huesos iliacos se describirán con las articulaciones del tórax y de la pélvis.

ARTICULACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL CON LA CABEZA.

Tres huesos concurren á esta articulacion; el occipital, el átlas y el áxis: estos tres huesos forman varias articulaciones correspondientes á diferentes géneros de diartrósis. Para facilitar su estudio, examinaremos sucesivamente: 1.° la articulacion occipito-atloídea; 2.° la atloido-axoídea; 3.° la occipito-axoídea.

Diseccion. — Despues de sacar el encéfalo, es preciso serrar el cráneo, no dejando más que la porcion de hueso que comprende el agujero occipital: despues se disecan los músculos que rodean los ligamentos, desprendiéndolos con cuidado, para poner éstos al descubierto.

Articulacion occipito-atloídea. — El occipital se articula con el átlas por las partes laterales, por la anterior y por la posterior.

1.° A los lados, el occipital se articula con el átlas por medio de sus cóndilos, constituyendo una articulacion condílea doble, cuyas superficies articulares están formadas por los cóndilos del occipital y las cavidades glenoídeas del átlas, dirigidas de fuera adentro y de atrás adelante. Una cápsula fibrosa, ó *ligamento occipito-atloideo lateral,* más grueso por delante y afuera, une estos dos huesos, y se halla en continuidad por delante y detrás con los otros ligamentos. Una sinovial libre por dentro y atrás facilita su deslizamiento.

2.° Por delante, el arco anterior del átlas se une con la parte anterior del agujero occipital por medio de un ligamento *occipito-atloideo anterior,* formado de una capa fibrosa profunda, simétricamente extendida desde el agujero occipital al arco anterior del átlas, y algunos paquetes fibrosos superficiales que se dirigen de la parte media y anterior del agujero occipital al tubérculo anterior del átlas; la porcion superficial de este ligamento ha sido descrita por algunos autores con el nombre de ligamento cervical anterior.

3.° Por detrás, el arco posterior del átlas se une con la parte posterior del agujero occipital á favor del ligamento *occipito-atloideo posterior*, delgado, bastante resistente y extendido entre ambos puntos. A cada lado presenta un agujero por el que penetra en el cráneo la arteria vertebral.

M. Sappey, apoyándose en estos hechos, sacados de la anatomía comparada, considera esta articulacion como una artrodia doble.

Movimientos. —La cabeza tiene sobre el átlas los de flexion y extension, y tambien los de inclinacion á derecha é izquierda, de los que resulta un movimiento muy limitado de circunduccion. Todos ellos se verifican por el deslizamiento de los cóndilos del occipital sobre las caras superiores de las apófisis articulares del átlas.

Articulacion atloido-axoídea.—El átlas y el áxis se articulan por sus partes laterales y por sus partes anterior y posterior; ademas el átlas se articula con la apófisis odontóides, y forma la articulacion *atlóido-odontoídea.*

Diseccion. —Se da un corte de sierra vertical que comprenda la parte posterior del agujero occipital, el arco posterior del átlas, la apófisis espinosa y láminas del áxis, y la tercera vértebra cervical; se levanta despues con cuidado la médula, el bulbo y sus meníngeas, con lo cual queda al descubierto el ligamento occipito-axoideo. Despues de estudiado éste, se le corta para estudiar los ligamentos odontoídeos.

Para conocer bien la union de la apófisis odontóides con el átlas, se desarticulará el occipital.

A. —*Articulacion atloido-axoídea propiamente dicha.*

Por los lados, la articulacion atloido-axoídea forma una artrodia, cuyas superficies articulares, planas, ó casi planas, las constituyen las caritas articulares inferiores del átlas y las superiores del áxis; están unidas por el *ligamento atloido-axoideo lateral* ó cápsula fibrosa, más gruesa hácia fuera y adelante. Una sinovial, libre hácia dentro y atrás se encuentra en esta articulacion.

Por delante, el átlas y el áxis están unidos por el *ligamento atloido-axoídeo anterior*, formado de paquetes ligamentosos bastante considerables, de los cuales los más superficiales parten del tubérculo anterior del átlas y se continúan con el ligamento vertebral comun anterior.

Por detrás, el átlas y el áxis se unen por medio de un ligamento extendido desde el arco posterior del átlas á las láminas del áxis, llamado *ligamento atloido-axoídeo posterior:* este ligamento se compone de dos capas, una, superficial, correspondiente al ligamento interespinoso de las demas vértebras y la otra, profunda, de un blanco amarillento, corresponde á los ligamentos amarillos.

B. — *Articulacion atloido-odontoidea.*

La articulacion atloido-odontoidea constituye una trocóides, cuyas superficies articulares están formadas por parte del átlas por una carita ovalada, situada en la parte posterior del arco anterior, y por parte de la apófisis odontóides por un cilindro óseo, que presenta por delante una carita articular para el átlas, y por detrás otra carita estriada trasversalmente, destinada á estar en relacion con las fibras del ligamento trasversal.

Los *medios de union* de esta trocóides los constituyen un ligamento, *ligamento trasversal* ó *semianular,* que se inserta por sus extremos en las rugosidades que se encuentran en la cara interna de las masas laterales del átlas: la cara anterior de este ligamento está cubierta de cartílago, y sostiene á la apófisis odontóides, sobre la que se desliza en el momento de la rotacion del átlas sobre el áxis. La cara posterior se halla tambien cubierta por el paquete medio del ligamento occipito-axoídeo y por el ligamento vertebral comun posterior; el borde superior da insercion al paquete profundo del ligamento occipito-axoídeo medio; en el borde inferior se inserta un ligamento que se dirige al cuerpo del áxis. La reunion del ligamento trasversal y del paquete profundo del occipito-axoídeo medio constituye el *ligamento cruciforme.*

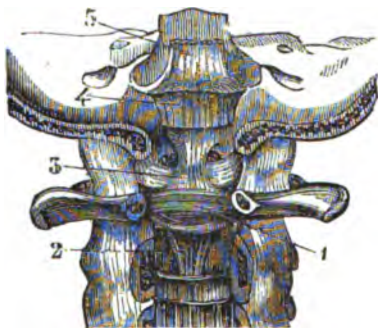


Fig. 227. — Articulaciones occipito-axoídea y atloido-axoidea.

1. Ligamento trasversal ó semianular que forma la rama trasversal del ligamento cruciforme. — 2. Ligamento que se inserta en el borde inferior del trasversal y en el cuerpo del áxis ó paquete inferior del ligamento cruciforme. — 3. Capa profunda del ligamento occipito-axoídeo ó paquete superior del cruciforme. — 4. Capa media del ligamento occipito-axoídeo. — 5. Capa superficial del mismo ligamento.

Los *medios de deslizamiento* son dos sinoviales, una *anterior* y otra *posterior:* la primera, entre el arco del átlas y la apófisis odontóides, sobresale por arriba y por abajo de la carita articular odontoídea, por donde, algunas veces, llega y comunica con la sinovial de las apófisis articulares; la posterior cubre la cara cóncava del ligamento trasversal.

Movimientos. — El átlas gira sobre el áxis, y este es el único movimiento que se puede efectuar en esta articulacion; el ligamento trasversal, atloido-axoídeo anterior, odontoídeos y occipito-axoídeo, se oponen á toda otra clase de movimientos. El de rotacion del átlas sobre el áxis no es tan extenso como puede suponerse, pues es necesario tener en cuenta en la rotacion de la cabeza, la rotacion del tronco sobre los fémures, y la del ráquis.

La del átlas sobre el áxis, sólo se efectúa en virtud de un deslizamiento de arriba abajo que se produce entre la cara inferior de la apófisis articular del átlas y la cara superior de la del áxis del lado que se hace la rotacion; ejemplo: si se vuelve la cabeza de izquierda á derecha, el deslizamiento explicado se produce en la izquierda, y por el contrario, en las superficies articulares del lado derecho se produce un deslizamiento inverso de abajo arriba.

Articulacion occipito-axoídea. — El occipital se une con el áxis por medio de ligamentos que se dirigen á la apófisis odontóides y al cuerpo de dicha vertebra.

Los primeros constituyen la articulacion *occipito-odontoídea;* en esta no hay superficies articulares, sólo sí tres ligamentos: uno, resistente, se dirige desde el vértice de la apófisis odontóides á la parte media y anterior del borde del agujero occipital; este es el ligamento *occipito-odontoídeo medio;* los otros dos, horizontales, se dirigen trasversalmente del vértice de la misma apófisis á la cara interna de los cóndilos del occipital; estos son ligamentos *occipito-odontoídeos laterales.* Constituyen la articulacion *occipito-axoídea* propiamente dicha, lo mismo que la precedente y carece de superficies articulares, puesto que el átlas se encuentra interpuesto; sólo hay ligamentos occipito-axoídeos, tambien en número de tres: uno *medio*, se inserta por arriba en el canal basilar, algunos milímetros por encima del agujero occipital, y se divide en tres hojas que pasan por detrás de la apófisis odontóides. De estas tres hojas, la anterior, la más profunda, se inserta en el borde superior del ligamento trasversal; la media pasa por detrás del ligamento trasversal para insertarse en la cara posterior del cuerpo del áxis; la posterior constituye el principio del ligamento vertebral comun posterior con el cual se confunde. Las otras dos, laterales, triangulares, se insertan por arriba en el agujero occipital, delante de la base de los cóndilos, á los lados de la línea media, y por abajo en las partes laterales de la cara posterior del cuerpo del áxis: son más delgados por su extremidad superior.

El cuadro siguiente presenta un resúmen de estas articulaciones.

Articulacion occipito-atloidea..	lateral	Un ligamento occipito-atloideo lateral.
	anterior	Un ligamento occipito-atloideo anterior.
	posterior	Un ligamento occipito-atloídeo posterior.
Articulacion atloideo-axoídea.	atloideo-axoídea (propiamente dicha)	Lateral. — Ligamento lateral.
		Anterior. — Ligamento anterior.
		Posterior. — Ligamento posterior.
	atlóido-odontoídea	Ligamento trasversal.
		Ligamento cruciforme.
Articulacion occipito-axoídea..	occipito-odontoídea	Un ligamento medio.
		Dos ligamentos laterales.
	occipito-axoídea (propiamente dicha)	Un ligamento medio dividido en tres hojas.
		Dos ligamentos laterales.

ARTÍCULO TERCERO.

ARTICULACIONES DE LA PÉLVIS.

Las articulaciones de la pélvis son todas por anfiartrósis ó sinfisis; estudiaremos: 1.° las articulaciones de las diferentes piezas del cóxis; 2.° la articulacion sacro-iliaca; 3.° la sinfisis pubiana; 4.° los ligamentos sacro-ciáticos.

Ya hemos estudiado las articulaciones sacro-vertebral y sacro-coxígea con las de la columna vertebral de que forman parte.

I. — ARTICULACIONES COXÍGEAS.

Son pequeñas anfiartrósis, análogas á la articulacion sacro-coxígea, pero más rudimentarias todavía: están formadas por caritas ovaladas muy pequeñas, entre las que se interponen pequeños discos fibrosos que las unen, y sostenidas ademas por una vaina fibrosa que se extiende desde la base al vértice del hueso.

Hácia la edad de catorce años se sueldan entre sí las diferentes piezas que las constituyen; no obstante, se han visto casos en que la primera y segunda vértebra coxígea han conservado indefinidamente su movilidad.

II. — ARTICULACION SACRO-ILÍACA.

Diseccion. — Se principia por aislar la pélvis del resto del tronco y de los miembros inferiores; se quita la sinfisis pubiana por medio de dos cortes de sierra, uno en cada lado, á cuatro centímetros de la sínfisis; se separa uno de los huesos innominados para descubrir los ligamentos. Se disecan los ligamentos anteriores de la articulacion sacro-iliaca del lado opuesto, completando su estudio por medio de un corte horizontal que la divide en dos mitades, una superior y otra inferior.

Esta articulacion, clasificada por diferentes anatómicos, unos como sinartrósis, otros como artrodia, último género de las diartrósis, y otros en las anfiartrósis, presenta la transicion de la artrodia á la anfiartrósis.

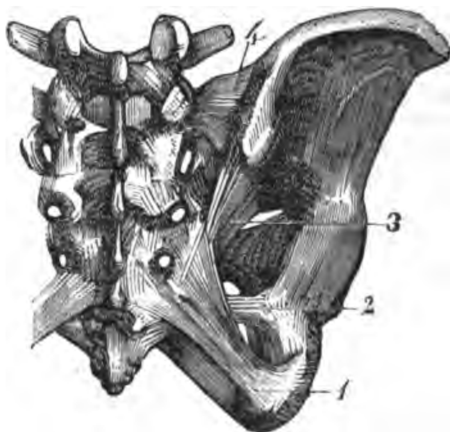


FIG. 228. — Articulacion sacro-ilíaca y ligamentos sacro-ciáticos.

1. Ligamento sacro-ciático mayor. — 2. Ligamento sacro-ciático menor. — 3. Ligamento sacro-iliaco posterior inferior. — 4. Ligamento sacro-iliaco posterior superior.

Superficiés articulares. — *Tanto en el sacro como en el iliaco* se encuentra una superficie bastante extensa en forma de oreja humana invertida, á la que se la ha dado el nombre de *superficie auricular:* es rugosa é incrustada de placas irregulares de cartílago articular.

Medios de union. — Los forman cinco ligamentos, que son dos *anteriores*, dos *posteriores*, que se dividen en superiores é inferiores, y un ligamento *interóseo;* ademas el *ileo-lumbar*, que es un ligamento extrinseco de la articulacion, y que no sirve más que para reforzarla.

1.° El *ligamento ileo-lumbar,* se extiende desde la apófisis trasversa de la última vértebra lumbar á la cresta iliaca, donde se inserta en la union del tercio posterior con los dos tercios anteriores: es un ligamento resistente, grueso y en direccion horizontal.

2.° El *ligamento antero-superior,* se dirige desde las partes laterales de la base del sacro, pasando sobre el intersticio articular, hácia la fosa iliaca interna, donde se inserta: es notable por su espesor y sus fibras divergentes.

3.° El *ligamento anteroinferior,* análogo al precedente, se dirige desde los dos primeros agujeros sacros anteriores á la fosa iliaca interna.

4.° El *ligamento posterosuperior* se compone de muchos manojos oblícuamente diri-

gidos desde la superficie rugosa subyacente de la cresta iliaca, á los tubérculos situados por fuera de los dos primeros agujeros sacros posteriores y al intervalo que los separa·

5.° El ligamento *posteroinferior*, muy grueso y resistente, se compone de dos capas separadas por tejido adiposo; la capa superficial es un paquete vertical, descrito por algunos autores con el nombre de ligamento *sacro-espinoso vertical posterior;* se inserta por arriba en la espina iliaca posterior y superior, y por abajo en el tubérculo situado por fuera del tercer agujero sacro-posterior: la capa profunda, formada de paquetes múltiples, divergentes en direccion ascendente, se inserta en los tubérculos situados cerca del segundo y tercer agujeros sacro-posteriores, y en las dos espinas iliacas posteriores, como tambien en la escotadura que las separa.

6.° El *ligamento interóseo* ocupa una profunda escavacion situada detrás de las dos caras articulares: los paquetes que le constituyen se insertan en toda la extension de la tuberosidad iliaca y en las dos fosas que presenta el sacro por fuera del primer agujero sacro-posterior.

Una sinovial muy pequeña que cubre los ligamentos al nivel del intersticio óseo, se encuentra en esta articulacion.

En una pélvis normal, esta articulacion es inmóvil; pero si se quita la parte anterior de la cavidad, se observa que goza de pequeños movimientos de adduccion y de desliz, con relacion al sacro.

III. — ARTICULACION DEL PÚBIS Ó SÍNFISIS PUBIANA.

Diseccion. — Las únicas preparaciones que pueden hacerse sobre esta articulacion, son cortes en diversos sentidos con el fin de apreciar el grado de contigüidad de las superficies articulares.

Superficies articulares. —Formadas por los púbis, son verticales y alargadas; por delante las separa un ligamento interarticular en forma de cuña con el vértice hácia atrás, de la misma estructura que los discos intervertebrales.

Medios de union. — En esta articulacion hay cuatro ligamentos periféricos: un *ligamento inferior*, triangular, que cierra y redondea por arriba el arco subpubiano; este ligamento es muy fuerte: otro *ligamento anterior*, formado de fibras entrecruzadas procedentes de las columnas del anillo inguinal: un *ligamento posterior*, muy delgado, extendido horizontalmente entre los dos púbis, y otro *ligamento superior* que va de un púbis á otro, pasando sobre la sínfisis.

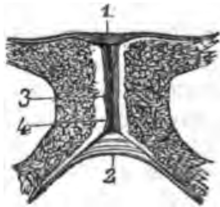


FIG. 229. — Corte vertical de la sínfisis pubiana.

1. Ligamento superior. — 2. Ligamento inferior triangular. — 3. Corte del cartílago que reviste las superficies articulares. — 4. Ligamento interóseo.

Relaciones. — Por delante, con la piel y el tejido celular subcutáneo; por detrás, con la cara anterior de la vejiga sin intermedio del peritoneo.

Movimientos. — En el estado normal no tienen ningun movimiento las articulaciones de la pélvis. Algunos comadrones pretenden que las sínfisis se relajan durante el embarazo, y que presentan gran movilidad en el momento del parto; pero el profesor M. Pajet niega la relajacion de las sínfisis durante la preñez, al ménos en el estado fisiológico.

IV. — ARTICULACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL CON LOS HUESOS ILÍACOS.

Estas articulaciones comprenden: la sínfisis sacro-ilíaca, que ya hemos descrito, y la articulacion sacro-isquiática que se verifica por medio de los ligamentos sacro-ciáticos.

En cada lado del sacro se encuentran dos ligamentos sacro-ciáticos: el *ligamento sacro-ciático mayor* se inserta por dentro en toda la extension del borde del sacro y del cóxis, y por fuera en el labio interno de la tuberosidad del isquion; es muy grueso y resistente y suministra por su cara anterior un paquete fibroso que se dirige al vértice de la espina ciática llamado *ligamento sacro-ciático menor*.

Estos ligamentos llenan en parte la considerable, escotadura que separa el sacro del ilíaco, y forman con este hueso dos agujeros que corresponden cada uno á una escotadura del innominado.

De estos dos agujeros, el superior es el más considerable, y da paso al músculo piramidal, á las arterias glúteas, isquiática y pudenda interna y á los nervios ciáticos mayor y menor; el inferior está atravesado por el tendon del obturador interno que sale de la pélvis, y por los vasos pudendos internos, que despues de salir por el agujero ciático mayor, vuelven á entrar en ella por el agujero ciático menor.

ARTÍCULO CUARTO.

ARTICULACIONES DEL TÓRAX.

Estudiaremos en este artículo: 1.° las articulaciones de las costillas con la columna vertebral; 2.° las de las costillas con los cartílagos costales; 3.° las de los cartílagos costales con el esternon; 4.° las de los cartílagos costales entre sí; 5.°, en fin, las del esternon.

La articulacion esterno-clavicular se describirá con las del miembro superior.

I. — ARTICULACIONES DE LAS COSTILLAS CON LA COLUMNA VERTEBRAL.

Diseccion. — Descúbrase la articulacion levantando con cuidado todas las partes blandas, como se ha dicho al tratar de las articulaciones de la columna vertebral. Despues de estudiar los ligamentos superficiales, se descubrirá el ligamento interóseo trasverso-costal por un corte horizontal de sierra de la costilla y de la apófisis trasversa que la sostiene. El ligamento interóseo costo-vertebral se descubre por medio de una seccion vertical que comprende la costilla y las dos vértebras con que se articula.

Las costillas se articulan con las vértebras por su cabeza, por su cuello y por su tuberosidad.

En cada una de estas articulaciones se encuentran, por lo general, por parte de la costilla, tres caritas articulares; una sobre la tuberosidad y dos en la cabeza, separadas por un vértice anguloso. Por parte de la vértebra se notan otras tres caritas; una en la apófisis trasversa y dos en los bordes del cuerpo de las vértebras en relacion con las de la cabeza de las costillas.

Las articulaciones *vertebro-costales*, ó de la cabeza de las costillas con las vértebras, son *anfiartro-diartrodiales*, es decir, que como la sacro-ilíaca, establecen transicion entre estos dos órdenes de articulaciones. Las de la tuberosidad costal con la apófisis trasversa, llamados *trasverso-costales*, son *artrodias*.

Los medios de union los constituyen:

1.° *Por parte de la cabeza de la costilla,* dos ligamentos: uno interóseo, muy corto, que partiendo del ángulo que separa las dos caritas articulares, se confunde con el disco intervertebral; otro radiado, que se extiende desde la cara anterior de la cabeza de la costilla á las dos vértebras correspondientes, y se llama ligamento vertebro-costal anterior.



FIG. 230.

Articulaciones vertebro-costales. Ligamento radiado ó vertebro-costal anterior.

2.° *Por parte del cuello*, un ligamento interóseo muy resistente, extendido desde el cuello de la costilla á la cara anterior de la apófisis trasversa correspondiente.

3.° *Por parte de la tuberosidad*, varias fibras diseminadas irregularmente alrededor de la articulacion, y dos ligamentos: uno *trasverso-costal superior*, que se inserta en la parte interna de la tuberosidad y un poco en el cuello y se dirige al borde inferior de la apófisis trasversa que está encima, y otro ligamento *trasverso-costal posterior* que sale de la parte externa de la tuberosidad, dirigiéndose abajo y adentro al vértice de la apófisis trasversa situada por debajo.

Cada articulacion de estas tiene tres sinoviales, dos en la cabeza y una en la tuberosidad.

La primera, undécima y duodécima costilla se articulan de un modo diferente.

La de la primera se distingue de las demas en que es artrodia sencilla.

Las de la undécima y duodécima presentan tambien la misma diferencia, y ademas la falta de la articulacion *trasverso-costal*. Estas tres costillas sólo tienen en su cabeza una carita articular.

II. — ARTICULACIONES CONDRO-COSTALES.

Se cuentan doce en cada lado, situadas á derecha é izquierda sobre una línea curva de convexidad anterior.

Las superficies articulares son: 1.° la extremidad anterior de la costilla, ligeramente ensanchada y socavada por una media cara elipsoidea; 2.° la extremidad correspondiente del cartílago, que es redondeada, convexa, elíptica y que se encaja en la depresion de la costilla con la cual se continúa. No hay entre estas dos caras articulares simple yustaposicion, sino que se sueldan una á otra, que es su verdadero medio de union: esta sutura la refuerza el periostio que se prolonga del hueso al cartílago, abrazando estas articulaciones como una birola.

III. — ARTICULACIONES CONDRO-ESTERNALES.

De estas articulaciones se encuentran siete en cada lado; la mayor parte de los autores las clasifican como *artrodias*, pero M. Sappey las considera como de transicion ó diartro-anfiartrodiales.

Superficies articulares. — Están constituidas por dos ángulos entrantes formados en los bordes laterales del esternon por la convergencia de dos caras articulares, que conforme se avanza en edad llegan á ser escavaciones redondeadas que reciben la extremi-



Fig. 231. —Corte horizontal de una articulacion vertebro-costal.

1. Disco fibroso intervertebral. — 2. Agujero raquídeo. — 3. Apófisis espinosa. — 4, 4. Caras posteriores de las apófisis trasversas. — 5, 5. Corte horizontal de la extremidad articular posterior de una costilla. Se ven en esta figura los ligamentos que desde la tuberosidad y cuello de la costilla se dirigen á la apófisis trasversa.

dad correspondiente de los cartílagos costales: entre estas superficies articulares se interpone una delgada capa fibrosa.

Medios de union. — Estos son: 1.º una vaina fibrosa procedente de la prolongacion de las fibras del periostio sobre el esternon y los cartílagos; 2.º un ligamento radiado que se inserta por su vértice en la parte interna y anterior de los cartílagos costales, y por su base en la cara anterior del esternon; 3.º un ligamento interóseo, subyacente á la vaina fibrosa, rudimentario, situado en la parte anterior de la articulacion, y que no se puede ver sino cortándola trasversalmente. Se cree que estas articulaciones tengan sinoviales, pero su existencia no está aún demostrada.

La primera articulacion condro-costal difiere de las demas por tener dos pequeños ligamentos cónicos, divergentes, situados en la parte superior, uno anterior y el otro posterior: en su intersticio descansa la extremidad interna de la clavícula.

La segunda ofrece dos superficies articulares, cuya disposicion angular persiste indefinidamente.

La sétima tiene un ligamento particular que se extiende oblicuamente desde la extremidad external del cartílago costal al apéndice xifóides, llamado ligamento costo-xifoídeo.

IV. — ARTICULACIONES DE LOS CARTÍLAGOS COSTALES ENTRE SÍ.

Los cartílagos costales, á partir del sétimo, se unen entre sí; los superiores son independientes.

El sétimo cartílago costal se articula con el octavo, el octavo con el noveno, por una especie de artrodia: en efecto, se ven ensancharse los cartílagos para llenar el intervalo que los separa hasta tocarse por medio de unas caritas alargadas, planas, situadas en sus bordes: estas caritas están unidas por una vaina fibrosa que sale del pericondro y algunos paquetes fibrosos que refuerzan la prolongacion de aquél.

Los otros cartílagos costales se reunen por medio de un ligamento intercartilaginoso compuesto de muchos paquetes pequeños, muy cortos, que se extienden desde el borde inferior del sétimo cartílago costal al borde superior del subyacente; la pequeñez de

estos ligamentos disminuye los espacios intercartilaginosos y explica su terminacion en ángulo muy agudo.

V. — ARTICULACIONES ESTERNALES.

Son dos: la *esternal superior* y la *esternal inferior*, ambas por anfiartrósis.

Las *superficies articulares* de la primera son dos caritas planas, rectangulares, alargadas trasversalmente; una está situada en el manubrium del esternon; la superficie inferior se continúa por sus extremidades con la carita destinada á unirse con el segundo cartílago costal: ambas caras están cubiertas de una capa de cartílago.

Los *medios de union* son un *ligamento interóseo* y las capas fibrosas anterior y posterior del esternon. Esta articulacion suele ser invadida algunas veces por la osificacion, pero sólo en edad muy avanzada: tiene movimientos de flexion muy limitados, y M. Maisonneuve ha estudiado sus dislocaciones (1842).

La articulacion *esternal inferior* se encuentra al nivel de la union del apéndice xifóides con el cuerpo del esternon; está formada por una lámina fibrosa que la osificacion invade muy pronto: más bien es una sutura cartilaginosa que una *anfiartrósis*.

ARTÍCULO QUINTO.

ARTICULACIONES DEL MIEMBRO SUPERIOR.

Estudiaremos en este artículo las diversas articulaciones del miembro superior, desde la raíz del miembro hácia su extremidad libre.

Despues de describir las articulaciones del hombro, que comprenden la escapulo-humeral, la esterno-clavicular, la costa-clavicular, la acromio-clavicular, y la coraco-clavicular, pasaremos á la articulacion humero-cubital.

A continuacion explicaremos la radio-cubital, la radio-carpiana, la carpo-metacarpiana, las articulaciones metacarpo-falangianas, y en fin, las de las falanges entre si.

I. — ARTICULACION ESCAPULO-HUMERAL.

Diseccion. — Se principia por separar el miembro superior del tronco, cortando la clavícula por su parte media; se levantan todos los músculos que rodean la articulacion, teniendo cuidado de respetar las adherencias de sus tendones con la cápsula fibrosa de la articulacion. Se la abre por detrás despues de estudiada su superficie exterior, por cuyo medio pueden observarse los detalles que presenta la cara interna de la porcion anterior. Por último, se divide la cápsula circularmente para estudiar sus inserciones; pero si la preparacion ha de conservarse, no debe hacerse este último corte.

Esta articulacion pertece al primer género de las diartrósis, *enartrósis;* la forman el húmero y el omóplato.

Superficies articulares. — 1.° *Por parte del húmero*, una cabeza articular que representa un tercio de esfera que mira hácia arriba y adentro, siendo tres veces más extensa que la cavidad glenoidea que la recibe.

2.° *Por parte del omóplato*, se ve una cavidad glenoidea, oval, con el diámetro mayor vertical y la extremidad menor hácia arriba. Esta cavidad está protegida en su circunferencia por una almohadilla fibrosa, llamada *glenoidea* (1), que aumenta á la vez su profundidad y su superficie. Un cartílago articular cubre la superficie de la cavidad y de la almohadilla.

Como la superficie articular del omóplato es mucho más pequeña que la cabeza del húmero, hay ademas una *bóveda osteo-fibrosa* que completa la parte superior de la cavidad, formada por la apófisis coracóides, el acromion y el ligamento acromio-coracoideo, de figura triangular y muy grueso, que se inserta por su vértice en el de la apófisis acromion y por su base en el borde posterior de la coracóides.

(a) Tambien se llama *rodete glenoideo*.

Medios de union.—1.º Una *cápsula fibrosa* que se inserta, por un lado, alrededor de la cavidad glenoidea y de la almohadilla; por el otro, alrededor del cuello anatómico del húmero, y en la parte inferior de este cuello se prolonga por el cuerpo del hueso en una extension como de dos centímetros. En las partes anterior, superior y posterior del cuello, sus fibras se confunden con las de los tendones de los músculos subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor.

Este manguito fibroso es mucho más ancho por fuera, donde recibe la cabeza del húmero, que por dentro; es muy flojo, tanto que las dos superficies articulares pueden separarse como tres centímetros, en el supuesto de que el aire pudiera penetrar en la articulacion.

Esta cápsula presenta tres aberturas, de las cuales dos constantes, son: una por delante, ovalada, tan grande que puede introducirse por ella la punta del dedo pequeño y da paso á una expansion de la sinovial para facilitar el deslizamiento del tendon del subescapular por debajo de la apófisis coracóides; otra abertura se encuentra por fuera, dando paso tambien á otra prolongacion de la sinovial, sobre la corredera bicipital, para el tendon de la porcion larga del bíceps; la tercera, que falta algunas veces, está situada por detrás, siendo su objeto facilitar el deslizamiento del infraespinoso por debajo de la espina del omóplato.

La cápsula fibrosa, que es más delgada por abajo que por arriba, está formada de fibras entrecruzadas en todos sentidos: algunas, no obstante, más afectan la disposicion circular, y otras la longitudinal.

2.º Encuéntrase en esta articulacion un ligamento accesorio que refuerza la cápsula, el *ligamento coraco-humeral*, pequeño paquete fibroso que parte del borde externo de la cara inferior de la apófisis coracóides, y se inserta por el otro extremo en la parte superior y externa de la cápsula y en la tuberosidad mayor del húmero. Este ligamento es muy variable en su disposicion.

3.º Tambien existe un *ligamento interarticular*, que no es más que la porcion larga del bíceps; este tendon se inserta por su extremidad en la parte superior de la cavidad glenoídea del omóplato, donde mezcla sus fibras con las de la almohadilla glenoídea; desde aquí se dirige á la corredera bicipital atravesando la cavidad articular y rodeando la cabeza del húmero. En algunos casos se le encuentra adherido al fondo de la corredera bicipital.

Medios de deslizamiento.—La *sinovial* de la articulacion cubre la superficie interna de la cápsula fibrosa. Ya hemos visto que suministra dos prolongaciones y algunas veces tres, para facilitar el deslizamiento de los tendones inmediatos.

Movimientos y músculos que los producen.—Esta articulacion tiene los seis movimientos de las enartrósis, algunos de los cuales han recibido nombres particulares: el de abduccion se llama *de elevacion,* el de adduccion *descenso,* el de flexion *proyeccion hácia delante,* el de extension *proyeccion hácia atrás.* En todos estos movimientos, la cabeza del húmero es la sola que se mueve girando en la cavidad glenoidea á la cual se halla aplicada por los músculos que desde el omóplato se dirigen á ella y por la presion atmosférica.

El conocimiento preciso de los movimientos articulares se debe á los trabajos de M. Duchenne sobre la fisiologia y patologia de los músculos.

1.º La *elevacion* es producida por tres músculos: el deltóides, el supraespinoso y el gran serrato; el deltóides eleva el húmero hasta la posicion horizontal, y el gran serrato completa la elevacion del brazo; este movimiento es mucho más completo si el húmero se halla en rotacion hácia fuera.

2.º El *descenso* lo producen la relajacion de los mismos dos músculos; no obstante los tres músculos de la corredera bicipital, las porciones larga del triceps, el coracobraquial y la porcion corta del bíceps, determinan el descenso forzado ó de adduccion.

3.° La *proyeccion hácia delante* la producen el pectoral mayor y las fibras anteriores del deltóides.

4.° La *proyeccion hácia atrás* el gran dorsal, el romboideo mayor y las fibras posteriores del deltóides.

5.° La *rotacion* hácia dentro, el subescapular y los tres músculos de la corredera bicipital; la rotacion hácia fuera, el infraespinoso y redondo menor.

6.° La *circunduccion* es un movimiento producido por la contraccion sucesiva de todos estos músculos.

Relaciones. — La articulacion está en relacion, por arriba, con la apófisis acromion, la coracóides y la extremidad externa de la clavícula, de la que la separa el ligamento acromio-coracoideo, tiene especialmente relaciones con los músculos infraescapular, supraespinoso, infraespinoso y el redondo menor que la cubren, confundiéndose sus tendones con la insercion de la cápsula sobre el húmero. Tambien está en relacion *por fuera* con el deltóides y más inmediatamente con la porcion larga del bíceps; por *dentro y abajo* con el tendon de la porcion larga del tríceps; por *delante* con el coraco-braquial y la porcion corta del bíceps. Está completamente separada del hueso de la axila por el músculo infraescapular, y por intermedio de este mismo músculo se halla en relacion con los vasos axilares y los nervios del plexo braquial.

Vasos y nervios. — Las arterias de esta articulacion proceden de la circunfleja anterior, de la posterior y de la acromial, ramas del axilar. Los nervios son suministrados por el nervio circunflejo que rodea por detrás el cuello quirúrgico del húmero.

II. — ARTICULACION ESTERNO-CLAVICULAR.

Diseccion. — Es preciso serrar en ambos lados y por su parte media la clavícula y la primera costilla, y despues el esternon en sentido horizontal: se levantan los músculos, teniendo cuidado de no interesar los ligamentos. Despues de disecados éstos, para descubrir el interior de la articulacion, se cortan los ligamentos interclavicular y el anterior, doblando la clavícula hácia atrás, y levantánla, se descubre la carita articular de la primera costilla. Para estudiar el fibro-cartílago interarticular, se la separa de las superficies articulares, escindiendo las sinoviales hácia arriba por el lado del esternon, y hácia abajo y adelante por el lado de la clavícula.

Esta articulacion, formada por la clavícula y el esternon, pertenece al segundo género de las diartrósis, es decir, á las de encaje recíproco.

Superficies articulares.— 1.° *Por parte del esternon*, una superficie articular, oval, con el diámetro mayor oblícuo de arriba abajo y de dentro afuera, convexa de adelante atrás y cóncava trasversalmente, y situada una en cada lado de la horquilla del esternon.

2.° *En la clavícula*, una superficie rugosa, plana, mucho más ancha que la cara del esternon y ménos oblícua; hay un fibro-cartílago ó *menisco interarticular* que separa los dos huesos; muy adherido á la clavícula, á la que acompaña en sus movimientos, á la cápsula fibrosa y al cartílago de la primera costilla: este menisco es aplanado por el lado de la clavícula á la cual está unido, y cóncavo y convexo por el lado del esternon. Si esta articulacion constituye un encaje recíproco, preciso es conocer que no la forman los dos huesos, sino más bien el esternon y el menisco, cuya particularidad ha sido indicada por el profesor M. Gosselin (1843).

Medios de union. — Una *cápsula fibrosa* se inserta por dentro alrededor de la cara articular del esternon, y por fuera alrededor de la extremidad interna de la clavícula: es bastante gruesa por delante, y más aún por detrás, constituyendo para algunos anatómicos lo que llaman *ligamento anterior* y *ligamento posterior*.

Encuéntrase tambien el *ligamento interclavicular*, que se extiende de la parte anterior de una clavícula á la otra, describiendo una curva de concavidad superior, y adhiriéndose á la horquilla del esternon por medio de tejido celular condensado.



FIG. 282. — Articulacion esterno-clavicular.

1. Ligamento esterno-clavicular anterior. — 2. Ligamento interclavicular. — 3. Ligamento costo-clavicular. — 4. Fibro-cartílago interarticular. — 5. Ligamentos radiados de las articulaciones condro-esternales.

La articulacion esterno-clavicular no tiene *ligamento inferior*, si bien puede considerarse como tal el ligamento costo-clavicular que une la clavícula á la primera costilla en las inmediaciones del esternon.

Medios de deslizamiento. — Esta articulacion está provista de dos *sinoviales:* una floja, situada entre el esternon y el menisco; la otra, apretada, entre el menisco y la clavícula. En estas membranas se encuentran pequeñas franjas sinoviales análogas á las de la rodilla. Algunas veces las dos sinoviales se comunican por un agujero que suele hallarse en el centro del menisco.

Movimientos. — Se observan en esta articulacion todos los movimientos ménos el de rotacion, siendo en general poco extensos y limitados por el ligamento costo-clavicular. La mayor parte de los músculos que los producen obran sobre el húmero, teniendo sólo una accion indirecta sobre la clavícula, cuyos movimientos tienen por centro la articulacion esterno-clavicular.

Esta articulacion es el único punto que reune el miembro superior al tronco, y siendo su extremidad externa muy movible, se concibe que los movimientos de la espalda y del brazo tengan alguna accion sobre los de la clavícula.

En el de *elevacion*, la escápula es levantada por las fibras superiores del músculo trapecio y por el angular del omóplato; pero si el movimiento se ejecuta sin esfuerzo, le produce sólo el romboideo.

En el movimiento *de descenso*, la extremidad externa del hueso es inclinada hácia abajo por el músculo subclavio, y principalmente por el pectoral mayor y gran dorsal que obran sobre el húmero. En este movimiento, limitado por tropezar la clavícula con la primera costilla, puede ser comprimida la arteria subclavia haciendo cesar las pulsaciones de la radial.

En el movimiento de *proyeccion hácia delante*, la misma extremidad clavicular es la que se mueve por los músculos que van desde la parte anterior del tórax al omóplato y al húmero: pectoral mayor, pectoral menor, y principalmente el gran serrato que se contrae «enérgicamente cuando se pone un cuerpo pesado en la espalda por encima de él.» (Duchenne.)

En el movimiento de *proyeccion hácia atrás*, los músculos que obran, son los que llevan el muñon del hombro hácia atrás y que se insertan por su extremidad movible en el omóplato ó en el húmero, como la parte media del trapecio y el gran dorsal.

El movimiento de *circunduccion*, que resulta de la sucesion de todos los movimientos anteriores, se produce por los músculos de que se ha hablado.

Antes de terminar, debemos hacer notar el papel del ligamento costo-clavicular que mantiene fija la extremidad interna de la clavícula sobre el cartílago de la primera costilla.

Relaciones. — Por arriba, con el músculo esterno-cleido-mastoideo; por abajo, con el primer cartílago costal; por delante, con el pectoral mayor; por detrás con el músculo esterno-cleido-hioideo, el tronco venoso braquio-cefálico y la arteria mamaria interna que da algunos ramitos á la articulacion.

III. — ARTICULACION COSTO-CLAVICULAR.

La articulacion de la primera costilla con la clavícula puede considerarse como complementaria de la esterno-clavicular, con la cual la describe M. Sappey: es en artrodia, ó sea del sexto género de las diartrósis: en efecto, se encuentra *en la clavícula*, por debajo de la extremidad interna, una carita articular más ó ménos deprimida, y en la *primera costilla*, en su extremidad interna, una carita análoga: ambas caras, muchas veces están reemplazadas por rugosidades.

Los medios de union los forma un ligamento grueso, irregular, extendido de un hueso á otro, llamado costo-clavicular, que es para M. Sappey el ligamento inferior de la articulacion esterno-clavicular.

Encuéntrase en ella una sinovial y movimientos de desliz bastante extensos, pudiéndose notar algunas dislocaciones de la clavícula sin rotura del ligamento costo-clavicular.

IV. — ARTICULACION ACROMIO-CLAVICULAR.

Esta articulacion es una artrodia situada en el punto más culminante del hombro, inmediatamente por debajo de la piel.

Superficies articulares. — 1.° *Por parte de la apófisis acromion* una carita elíptica en la parte anterior del borde interno, que mira hácia arriba y adentro.

2.° En la clavícula, una carita análoga situada en la extremidad externa y dirigida abajo y afuera.

Medios de union. — Dos ligamentos: uno superior que se extiende desde la cara superior del acromion á la superior de la clavícula, y otro inferior, mucho más delgado, que va desde la cara inferior del acromion á la de la clavícula.

Medios de deslizamiento. — Una sinovial bastante apretada facilita los movimientos de esta articulacion: se encuentra tambien un menisco interarticular ocupando la mitad superior de la articulacion é íntimamente adherido al ligamento superior.

Movimientos. — Esta articulacion tiene el de *desliz*, producido por el omóplato que es sólo movible, sometido á la accion de muchos músculos que se dirigen á este hueso desde el tórax y el cuello. De entre sus movimientos hay uno muy notable, en el que estando en descenso el cuerpo del omóplato, su ángulo externo se eleva y al mismo tiempo el hombro: este movimiento es análogo al del muelle de una campanilla en el que la articulacion forma el eje ó centro.

V. — ARTICULACION CORACO-CLAVICULAR.

Superficies articulares. — 1.° *Por parte de la apófisis coracóides* existe una superficie articular, variable segun los sujetos, no sólo en cuanto á su extension sino tambien en cuanto á su existencia, y situada en la cara superior de la apófisis. 2.° *Por parte de la clavícula*, se nota igualmente algunas veces una carita articular, cerca de su extremidad externa. Esta articulacion difiere de las demas en que sus superficies no se ponen en contacto más que en determinados momentos, pues generalmente están separados por un intervalo de un centímetro próximamente.

Medios de union. — Dos son los ligamentos coraco-claviculares: uno anterior y externo ó *trapezóides*, y otro posterior é interno ó *coronóides*.

Los dos se insertan en las rugosidades de la cara inferior de la extremidad externa de la clavícula, desde donde se dirigen á la apófisis coracóides; el anterior ó trapezóides, dirigido oblicuamente hácia arriba y afuera, se inserta en la parte anterior de la cara superior, y en medio del borde anterior de la apófisis; el posterior se inserta, por una extremidad delgada, por detrás del precedente.

Hállase en ella por lo regular una sinovial que facilita su único movimiento de desliz, pero las más veces sólo contiene tejido celular poco denso.

Ligamentos extrínsecos de la articulacion del hombro.

Encuéntranse una cinta y una lámina fibrosa que se insertan en el omóplato, y han sido descritas como ligamentos: la primera constituye el *ligamento coracoídeo*, la segunda el *ligamento acromio-coracoídeo*.

El *ligamento coracoídeo* es una pequeña cinta fibrosa que convierte en agujero la escotadura que existe en el borde superior del omóplato; se extiende desde la parte posterior y superior de esta escotadura á la base de la apófisis coracóides; el agujero que forma da paso al nervio supraescapular; la arteria del mismo nombre pasa por encima de dicha cinta.

El *ligamento acromio-coracoídeo* es ancho, delgado, triangular, extendido horizontalmente entre las dos apófisis, á las cuales une: su base hácia dentro y adelante, se inserta en el borde interno de la apófisis coracóides; su vértice, en el vértice de la acromion; sus bordes son libres. Colocado de este modo, este ligamento forma una bóveda osteo-fibrosa, muy sólida, que cubre la articulacion escapulo-humeral. Entre el ligamento y la articulacion existe una bolsa serosa que se prolonga por debajo del deltóides y sirve para facilitar el juego recíproco del brazo sobre el hombro.

VI. — ARTICULACION HUMERO-CUBITO-RADIAL (CODO).

Diseccion. — Para descubrir los ligamentos es necesario levantar todos los músculos del brazo y antebrazo, por lo que será bueno principiar por éstos el estudio. Levántese con cuidado el tríceps para no estropear la parte de *cápsula articular* situada encima de la apófisis olécranon, que es muy delgada, y se halla adherida al triceps. El tendon comun de los músculos que se insertan en la tuberosidad interna del húmero están muy adheridos al *ligamento lateral externo*, y deben, pues, levantarse con precaucion. Las más veces no se puede separar de la *cápsula articular* el *ligamento anterior* y los *laterales*, pues están muy adheridos á ella. Para ver las superficies articulares, se separa el húmero de los huesos del antebrazo, cortando circularmente la cápsula articular, con cuya preparacion puede verse tambien el *ligamento anular del radio*, que es más visible imprimiendo al radio algunos movimientos de rotacion. Cortando el ligamento anular por su parte externa, se ve la comunicacion de esta cavidad articular con la del húmero.

Es una articulacion troclear: tres huesos la forman: el húmero, el radio y el cúbito.

Superficies articulares. — Por parte del húmero se encuentra: 1.° una polea articular con la cavidad coronoídea por delante y la olecraniana por detrás; 2.° una superficie convexa, articular, visible por delante, que es el cóndilo del húmero que se articula con la cúpula del radio, separada de la polea por un surco articular dirigido de adelante atrás.

Por parte del antebrazo se encuentra: 1.° la cavidad sigmoidea mayor del cúbito formada por las caras articulares de las apófisis coronóides y olécranon; 2.° la cúpula del radio, cavidad poco profunda, situada en la extremidad superior del hueso y que se articula con el cóndilo del húmero.

Medios de union. — Cuatro ligamentos: anterior, posterior y dos laterales.

Ligamento anterior. — Delgado y formado por fibras verticales, trasversales y obli-

cuas; se inserta por arriba alrededor de la cavidad coronoidea, encima de la depresion que limita el cóndilo del húmero; por abajo, en el vértice de la apófisis coronóides y sobre el ligamento anular del radio.

Este ligamento se extiende por dentro hasta la parte interna de la tróclea, confundiéndose en parte con el ligamento interno; por fuera cubre el epicóndilo y toma algunas inserciones sobre el ligamento externo. Está cubierto por el braquial anterior, del que algunas fibras se insèrtan en él.

Ligamento posterior. — Apénas se distingue, sino por la presencia de algunas fibras de tejido fibroso que se dirigen del contorno de la cara articular del olécranon, alrededor de la cavidad olecraniana : aunque este ligamento sea muy delgado, existe realmente, cubre la sinovial y á su vez está cubierto por el tendon del tríceps.



FIG. 233.—Articulacion humero-cubito-radial, vista por su parte interna.

1. Ligamento anterior. — 2. Ligamento lateral interno. — 3. Ligamento anular de la articulacion radio-cubital superior. — 4. Capa ligamentosa de Weibrecht. — 5. Ligamento interóseo. — 6. Tuberosidad interna del húmero.

Ligamento lateral interno. — Sencillo por arriba, bifurcado por abajo, este ligamento se inserta : por arriba en la epitróclea, donde se confunde con el tendon comun á muchos músculos de la region anterior del antebrazo; por abajo en el borde interno de la apófisis coronoides, por su paquete anterior llamado *ligamento humero-coronoideo*, y por el posterior ó *ligamento humero-olecraniano*, en el borde interno del olécranon. Algunas de sus fibras, aunque en pequeño número, se insertan entre ambos puntos, en el borde interno de la cavidad sigmóidea mayor.



FIG. 234.—Articulacion humero-cubito-radial, vista por su parte externa.

1. Húmero. — 2. Cúbito. — 3. Radio. — 4. Ligamento lateral externo. — 5. Su paquete anterior. — 6. Su paquete posterior. — 7. Ligamento anterior. — 8. Sinovial.

Ligamento lateral externo. — Análogo al precedente, se inserta por arriba en el epicóndilo, confundiéndose tambien con él un tendon comun á muchos músculos de la region posterior del antebrazo; por abajo, sobre el ligamento anular del radio, por su paquete anterior, que mezcla sus fibras con las de este ligamento, y en el borde externo de la apófisis olécranon por su paquete posterior. Se pueden seguir las fibras del manojo anterior á traves del ligamento anular del radio, hasta el borde externo de la apófisis coronóides.

M. Sappey describe con el nombre de ligamentos *postero-interno* y *postero-externo* la expansion posterior de los ligamentos laterales.

Es difícil en la diseccion separar estos ligamentos. Cuando se prepara la articulacion del codo con mucho cuidado, se observa que sus medios de union forman una *cápsula fibrosa* más fuerte hácia fuera y hácia adentro, que atrás y adelante.

Medios de deslizamiento. — Una membrana sinovial cubre la superficie interna de estos ligamentos, siendo en la parte anterior y posterior algo libre, en cuyos sitios forma una eminencia cuando se la inyecta ó cuando es el asiento de alguna expansion. La sinovial de la articulacion radio-cubital es una dependencia de ella.

Movimientos. — Dos solamente: flexion y extension.

La *flexion* se verifica principalmente bajo la influencia del músculo bíceps y braquial anterior, y accesoriamente bajo la de todos los músculos que se insertan en la epitróclea. El supinador largo obra poderosamente tambien en este movimiento, por lo que M. Duchenne le llama flexo-pronador.

La *extension* es producida, sobre todo, por la contraccion del tríceps: los músculos ancóneo, supinador corto, radiales externos, extensor comun de los dedos, extensor propio del dedo pequeño que se insertan en el epicóndilo, concurren tambien á la extension, aunque obran más directamente sobre los movimientos de otras articulaciones.

Relaciones. — Por delante, la articulacion se encuentra en relacion con el braquial anterior y el bíceps; por delante y adentro con la masa muscular que se inserta en la epitróclea; por detrás con el tríceps, por fuera del cual se encuentra el ancóneo; por dentro con el cubital anterior; por fuera con el supinador corto inmediatamente, y por encima de éste con la masa muscular que se inserta en el epicóndilo.

El nervio cubital corre por dentro de la articulacion entre la epitróclea y la apófisis olécranon. El nervio mediano pasa por delante separado por el braquial anterior: el nervio radial se coloca por fuera entre los músculos epicondíleos. La arteria y vena humerales están situados por delante y adentro, separándolas de la articulacion el braquial anterior.

Vasos y nervios. — Las arterias de esta articulacion proceden de la red anastomótica que forman alrededor de ella las colaterales interna y externa y las recurrententes radiales y cubitales.

Los nervios cubital y músculo cutáneo suministran algunos filetes á la sinovial.

VII. — ARTICULACIONES RADIO-CUBITALES.

Diseccion. — Para la radio-cubital superior es preciso separar el antebrazo del brazo y disecar los músculos ancóneo y supinador corto.

Para preparar la cubito-radial inferior, se levanta el músculo pronador cuadrado y todos los tendones que rodean la muñeca; se sierra el antebrazo por su parte media; se corta el ligamento interóseo; despues se disecan con cuidado los ligamentos de la articulacion y tambien los de la radio-carpiana. Para estudiar el interior de la articulacion, se abre la radio-carpiana por su parte posterior y la radio-cubital por su parte postero-superior, con lo cual quedan al descubierto las dos caras del ligamento triangular.

Al reunirse el cúbito y el radio, forman dos articulaciones: 1.° la radio-cubital superior; 2.° la radio-cubital inferior. Un ligamento interóseo reune los cuerpos de estos dos huesos.

1.° — *Articulacion radio-cubital superior.*

Pertenece al género de los articulaciones *trocóides.*

Superficies articulares. —1.° *Por parte del radio*, una superficie articular circular que rodea la cabeza del hueso y se continúa con la de la cúpula que se articula con el húmero: esta superficie es un poco más extensa por la parte interna.

2.° *Por parte del cúbito*, una pequeña cavidad articular, ovalada, con el diámetro mayor en sentido anteroposterior, llamada *cavidad sigmoidea menor.*

Medios de union. — Un solo ligamento existe en esta articulacion y no se inserta en el radio. Este ligamento, llamado *anular*, representa las tres cuartas partes de un anillo; la otra cuarta parte la forma la cavidad sigmoidea menor: en los extremos de esta cavidad es donde se insertan las dos extremidades del ligamento, cuya cara interna, en contacto con el radio, está cubierta de cartílago, y su cara externa se halla en contacto con el ancóneo y supinador corto que tienen en él algunas inserciones. El borde superior recibe las inserciones de los ligamentos externo y anterior de la articulacion del codo, y el inferior, mucho más estrecho, se ajusta y estrangula, por decirlo así, el cuello del radio.

Medios de desliz. — La sinovial del codo envia alrededor de la cabeza del radio una prolongacion que forma entre los huesos y el ligamento anular una especie de canal circular que desciende hasta la parte media del cuello del radio.

Relaciones. — Se encuentra en relacion, *por fuera,* con el ligamento externo de la articulacion del codo y el músculo supinador corto; *por delante*, con el braquial anterior y el bíceps, y *por detrás*, con los músculos epicondíleos.

Vasos y nervios. — Las arterias proceden de las recurrentes radiales anterior y posterior, y de la colateral externa ó humeral profunda. Los nervios son hijos del radial.

2.° — *Articulacion radio-cubital inferior.*

M. Cruveilhier considera esta articulacion como una trocóides incompleta.

Superficies articulares.—Por parte del radio una pequeña cavidad sigmoidea análoga á la de la extremidad superior del cúbito, y en el cúbito una cabeza redondeada.

Medios de union. —Dos ligamentos, uno anterior y otro posterior: el ligamento anterior se inserta por fuera en la parte anterior de la cavidad sigmoidea del radio y por dentro en la parte anterior de la apófisis estilóides del cúbito.

El ligamento posterior, análogo al precedente, se inserta en la parte posterior de la cavidad sigmoidea del radio y en la posterior de la apófisis estilóides del cúbito, de tal modo, que los dos ligamentos representan un ligamento anular interrumpido por la apófisis estilóides del cúbito. Tambien se encuentra en esta articulacion un ligamento interarticular que se llama *ligamento triangular*.

Este ligamento, situado entre el cúbito y el radio, tiene la forma de un triángulo, con un espesor de dos á tres milímetros. Se inserta por su vértice en la ranura que se encuentra entre la apófisis estilóides y la cabeza del cúbito, y por su báse en el borde inferior de la cavidad sigmoidea menor del radio.

Separa completamente el cúbito del piramidal.

Medios de desliz. — Una sinovial que algunas veces comunica con la del carpo por un pequeño agujero que se encuentra en la base del ligamento triangular, se encuentra entre este ligamento y la cabeza del cúbito.

Relaciones. — Por delante, el tendon del cubital anterior que pasa envuelto en su vaina fibrosa, y por detrás, el tendon del cubital posterior, tambien con su vaina correspondiente.

3.° — *Union de los dos huesos.*

Esta union la constituye el *ligamento interóseo* que llena el espacio que media entre los cuerpos del cúbito y el radio : sus fibras se dirigen de arriba abajo y de fuera adentro. Algunas de la parte superior forman un manojo separado, dirigido hácia abajo y afuera, es decir, en sentido inverso; este manojo es el que se llama *cordon ligamentoso de Weitbrecht*, que se extiende desde el borde externo de la apófisis coronóides del cúbito al borde interno del radio.

Movimientos de las articulaciones radio-cubitales y músculos que las producen. — Sólo tienen un movimiento, el de rotacion. Cuando se verifica hácia dentro recibe el nombre de *pronacion,* y cuando hácia fuera, el de *supinacion.*

La pronacion se efectúa por los músculos : pronador redondo, pronador cuadrado y supinador largo.

La supinacion es producida por el supinador corto, y algo por el supinador largo y el biceps.

Todos los autores dicen que en estos movimientos el cúbito está inmóvil y fijo, que sólo el radio es el que gira. En la pronacion, la extremidad superior del radio gira sobre su eje dentro del ligamento anular, y la extremidad inferior describe un arco de círculo alrededor de la extremidad inferior del cúbito de fuera adentro : en la supinacion describe el mismo arco de círculo, pero en sentido contrario.

M. Duchenne niega la inmovilidad del cúbito, pues dice que tiene ligeros movimientos laterales. Segun este sábio observador, el radio y el cúbito describen dos arcos de círculo iguales, pero en sentido contrario, pareciendo pasivos los movimientos del cúbito : en efecto, fácil es observarse en sí mismo este fenómeno.

En su *Fisiologia de los movimientos* (1867), M. Duchenne demuestra cuáles serian los inconvenientes que produciria la inmovilidad del cúbito para el uso de la mano.

VIII. — ARTICULACION RADIO-CUBITO-CARPIANA Ó DE LA MUÑECA.

Diseccion. — Se levantan todos los tendones que rodean la articulacion, abriendo la vaina que los envuelve, y teniendo presente que estas vainas fibrosas y sus sinoviales se adhieren tan íntimamente á los ligamentos, que pueden considerarse como auxiliares suyos. Se disecan despues los ligamentos laterales y el anterior, y una vez estudiados, se abre la articulacion por la parte posterior para observar las superficies articulares.

Esta articulacion está formada por los huesos del antebrazo y los de la primera fila del carpo, y pertenece á las *condíleas.*

Superficies articulares. — 1.° *Por parte del antebrazo* se encuentra una superficie articular cóncava, es decir, una especie de cavidad glenoidea formada por la cara articular de la extremidad inferior del radio y por la cara inferior del ligamento triangular de la articulacion radio-cubital inferior que separa la cabeza del cúbito, del piramidal. Tambien se nota que el vértice de la apófisis del cúbito está revestido de cartílago para articularse con el piramidal. Esta cavidad glenoidea, oblicua de dentro afuera y de abajo arriba, termina en punta por las dos extremidades sobre la apófisis estilóides del cúbito y radio; el tercio interno de su superficie es fibroso, y los dos tercios externos óseos. En la parte ósea, una cresta anteroposterior separa dos caritas, de las

cuales una, externa, triangular, se articula con el escafóides; la otra interna, cuadrilátera, se articula con el semilunar.

2.° *Por parte del carpo*, los tres huesos de la primera fila se reunen para formar un cóndilo partido. Estos huesos son: el escafóides, el semilunar y el piramidal; están separados por unos intersticios, por cada uno de los cuales pasa una prolongacion de la sinovial. Su superficie articular es ménos extensa por detrás; el escafóides y el semilunar corresponden al radio, el piramidal al cúbito, pero es necesario tener muy en cuenta que sólo el vértice de la apófisis estilóides es la que se articula con dicho hueso.

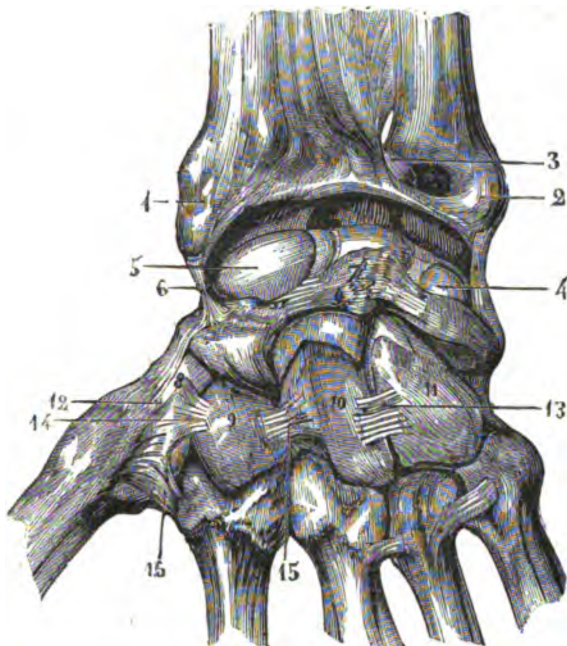


FIG. 235. — Articulaciones radio-cubito-carpiana, carpianas y carpo-metacarpianas (cara posterior), segun M. Sappey.

1. Apófisis estilóides del radio. — 2. Apófisis estilóides del cúbito. — 3. Carita articular del cúbito con la cavidad glenoidea del radio. — 4, 5. Superficie articular superior ó cóndilo de la articulacion radio-carpiana. — 4. Piramidal. — 5. Escafóides. — 6. Ligamento lateral externo de la articulacion radio-carpiana. — 7. Semilunar. — 8. Trapecio. — 9. Trapezóides. — 10. Hueso grande. — 11. Ganchoso. — 12. Ligamento que va del trapecio al primer metacarpiano. — 13. Ligamento que une el hueso grande al ganchoso. — 14. Ligamento que va del trapecio al trapezóides. — 15. Ligamento de union del trapezóides y hueso grande. — 16. Ligamento entre el primero y segundo metacarpianos.

Medios de union. — Cuatro ligamentos: anterior, posterior y laterales.

Ligamento anterior. — Este ligamento está formado por dos manojos que se extienden desde cada uno de los huesos del antebrazo al carpo: el uno, muy fuerte, sale del radio, es el *radio-carpiano;* el otro, más pequeño, procede del cúbito, y se llama *cubito-carpiano.* El *radio-carpiano* se inserta por arriba en el borde anterior rugoso de la superficie articular del radio y en la apófisis estilóides de este hueso; se dirige oblicuamente abajo y adentro, y extendiéndose sobre los huesos del carpo, se inserta especialmente en el semilunar, en el hueso grande y en el ganchoso. El manojo *cubito-carpiano* se inserta por arriba entre la apófisis estilóides y la cabeza del cúbito, en el án-

gulo entrante que forman estas dos partes, por detrás del tendon del músculo cubital anterior, insertándose tambien en el borde anterior del ligamento triangular y en la parte interna del borde anterior rugoso de la carita articular del radio; desde allí sus fibras se dirigen hácia abajo y un poco adentro, se entrecruzan en parte con las del manojo radio-carpiano, y se insertan principalmente en el piramidal y semilunar. El borde superior de este manojo se confunde con el ligamento anterior de la articulacion radio-cubital inferior.

M. Sappey designa el primero de estos manojos con el nombre de *ligamento antero-externo*, y al segundo con el de *ligamento antero-interno.*

Ligamento posterior. — Está formado por algunas fibras que se extienden desde el borde posterior de la cara articular del radio á la cara posterior del piramidal y semilunar, reforzado por el tejido fibroso que abunda en esta region por las vainas aponeuróticas y tendones que van del antebrazo á la mano.

Ligamento lateral interno. — Sencillo por arriba, bifurcado por abajo, se inserta por arriba en la apófisis estilóides del cúbito abrazando su parte media, y por abajo por la rama anterior de su bifurcacion sobre el pisiforme, y por la rama posterior en la cara posterior del piramidal. El ligamento lateral interno tiene la forma de un canal cuya concavidad mira á la articulacion con la cual se comunica. El vértice de la apófisis estilóides viene á estar situado en medio de dicho canal.

Ligamento lateral externo. — Se inserta por arriba en el borde de la apófisis estilóides del radio, y por abajo en la ranura que se encuentra por detrás y afuera del escafóides: este ligamento tiene la forma de un cono con el vértice hácia arriba.

Medios de deslizamiento. — La *sinovial* de esta articulacion está un poco libre por la parte posterior: comunica algunas veces con la de la articulacion radio-cubital inferior, á traves de un agujero pequeño situado entre el ligamento triangular y la cavidad sigmoídea del radio; envia algunas prolongaciones entre el escafóides y el semilunar por una parte, y entre éste y el piramidal por otra. Estas prolongaciones suelen comunicar, aunque muy pocas veces, con las sinoviales de en medio del carpo, y con las de las articulaciones carpo-metacarpianas. Tambien suele notarse que la sinovial radio-carpiana envia una prolongacion á la articulacion del piramidal con el pisiforme.

Vasos y nervios. — Las arterias proceden de la dorsal del carpo, de la arteria trasversal anterior del carpo y de las interóseas del antebrazo. Los nervios nacen de la terminacion del músculo-cutáneo, y de los interóseos, ramos del mediano.

Relaciones. — Las relaciones de esta articulacion son muchas é importantes: está rodeada de numerosos tendones que la refuerzan, de serosas tendinosas que facilitan el deslizamiento de aquellos, de vasos y de nervios.

Por delante se encuentran: 1.° los tendones de los músculos flexores comunes, superficial y profundo de los dedos y del flexor propio del pulgar y con la prolongacion superior de una serosa tendinosa que facilita su deslizamiento por delante del carpo; 2.° el tendon del músculo cubital anterior que resbala por delante del cúbito; 3.° los tendones de los músculos palmar mayor y palmar menor; 4.° el nervio mediano, situado por delante y afuera á un centímetro por dentro de la apófisis del radio: la arteria y nervios cubitales están colocados por delante y adentro de la cabeza del cúbito. Por detrás está cubierta la articulacion por los tendones de los músculos que pasan por los surcos de la extremidad inferior del radio, es decir, de fuera adentro, por el abductor largo, el extensor corto del pulgar, los dos radiales externos, el extensor largo del pulgar y los extensores comunes propios de los dedos. Se encuentran tambien el tendon del cubital posterior por detrás de la apófisis estilóides del cúbito. Todos estos tendones pasan en sus vainas fibrosas deslizándose por medio de serosas. La arteria radial se encuentra por fuera y por detrás de la articulacion.

Movimientos. — Son cinco como en todas las condíleas, pero ménos pronunciados de lo que á primera vista se puede creer, pues que en parte se verifican por las articulaciones de los huesos del carpo entre sí.

Los músculos palmar mayor, palmar menor y cubital anterior producen directamente la *flexion* de la mano. En este movimiento, la superficie articular de los huesos del carpo resbala de delante atrás sobre los huesos del antebrazo, el ligamento anterior se afloja y el posterior se pone en tension. Otros músculos son tambien flexores, pero indirectamente, y estos son los flexores del pulgar y comunes de los dedos que obran sobre la articulacion de la muñeca despues de haber puesto en flexion los dedos.

La *extension* se verifica bajo la influencia de los músculos extensores de los dedos y radiales externos que obran indirectamente sobre ella.

La *adduccion* es producida por el cubital posterior; el cubital anterior no es adductor de la mano.

La *abduccion* obedece á la influencia del abductor largo del pulgar.

La *circunduccion* es el resultado de la contraccion sucesiva de todos esos músculos, haciendo pasar á la articulacion por todos los movimientos que acabamos de explicar.

Preciso es hacer notar, y es de importancia, que todos los músculos, excepto el cubital anterior, se insertan muy por debajo de la articulacion y obran sobre las articulaciones falángicas, metacarpo-falángicas, carpo-metacarpianas, y carpo-carpianas, ántes de obrar sobre la articulacion de la muñeca.

IX. — ARTICULACIONES CARPIANAS.

Diseccion. — Es necesario levantar los tendones que rodean la muñeca, los músculos de las eminencias tenar é hipotenar, disecar los ligamentos paralelamente á sus fibras, estudiar los diversos medios de union entre las dos filas, y despues los huesos de cada fila.

Se dividen en tres grupos: los de la fila superior, los de la fila inferior y los de las dos filas entre sí ó articulaciones *mediocarpianas.*

1.° — *Articulaciones de la fila superior.*

Estas articulaciones son tres artródias: dos externas muy semejantes entre sí, y una interna que tiene caractéres particulares.

Superficies articulares. — Las superficies por las cuales se corresponden el escafóides y el semilunar, el semilunar y el piramidal, son planas, verticales, anteroposteriores y están cubiertas de cartílago.

Medios de union. — Cada una de estas dos articulaciones tiene tres ligamentos; un *ligamento interóseo*, un *ligamento anterior* ó *palmar*, un *ligamento posterior* ó *dorsal*. El ligamento dorsal corresponde al borde inferior de los dos huesos en la union del escafóides y del semilunar; es pequeño y se confunde con el ligamento interóseo; en la union del semilunar con el piramidal, forma un paquete pequeño rectangular dirigido trasversalmente. En la primera de las dos articulaciones indicadas, el ligamento palmar no está constituido más que por algunas fibras trasversales; en la segunda articulacion está muy desarrollado y formado por fibras trasversales que van de la cara palmar del semilunar á la cara palmar del piramidal.

La articulacion del piramidal con el pisiforme es muy distinta de las precedentes: los dos huesos se corresponden por una carita plana, circular, encorvada hácia delante. Los medios de union son cinco ligamentos: por arriba, el ligamento lateral interno de la articulacion de la muñeca, que se inserta sobre todo el borde del pisiforme y hace el oficio de *ligamento superior*: hay dos *ligamentos inferiores;* uno de ellos se extiende verticalmente desde el pisiforme á la extremidad superior del quinto metacarpiano; el otro, más corto, va oblicuamente desde el pisiforme á la apófisis del hueso ganchoso: el *li-*

gamento palmar, aplanado y cuadrilátero, corre desde el lado interno del pisiforme á la cara anterior del ganchoso, y se confunde con uno de los ligamentos inferiores; el *ligamento dorsal* une el piramidal al pisiforme y es poco resistente.

Esta articulacion está ademas reforzada por el tendon del cubital anterior que se inserta en la cara anteroposterior del pisiforme, cuyo hueso, á pesar de los muchos ligamentos que le sostienen, es el más movible de todos los del carpo. Para esta articulacion hay una sinovial bastante libre que comunica con la de la radio-carpiana.

2.° — *Articulaciones de los huesos de la segunda fila.*

Las tres articulaciones de la segunda fila del carpo pertenecen tambien al género de las artrodias.

Superficies articulares. — Se dirigen de arriba abajo y de delante atrás: los intersticios articulares de la primera fila se continúan con los de la segunda, y forman dos curvas de concavidad interna que dividen los huesos del carpo en tres filas verticales.

Medios de union. — En las articulaciones de esta fila se encuentran tres clases de ligamentos: 1.° los ligamentos *anteriores* ó *palmares*, en número de cuatro, trasversalmente colocados; el primero, desde el trapecio al hueso grande; el segundo, del trapecio al trapezóides; el tercero, del trapezóides al hueso grande; el último, desde el hueso grande al ganchoso; 2.° los ligamentos *posteriores* ó *dorsales*, que son tres, más débiles que los precedentes y tambien dirigidos trasversalmente: uno va desde el trapecio al trapezóides, otro del trapezóides al hueso grande, y el tercero del hueso grande al ganchoso; 3.° los ligamentos *interóseos*, que son dos, constituyen el principal medio de union de los huesos de esta fila.

3.° — *Articulaciones mediocarpianas.*

La articulacion entre las dos filas del carpo ó articulacion *mediocarpiana* está formada por el contacto de siete huesos.

Superficies articulares. — Por fuera, el trapecio y el trapezóides corresponden al escafóides; la línea de contacto de estas superficies es trasversal. Por dentro, el hueso mayor y el ganchoso, íntimamente unidos, forman un cóndilo poco regular, trasversal, elevado por encima de la línea articular de las superficies inmediatas, cuyo cóndilo es recibido en una cavidad semielipsoidea formada por el escafóides, el semilunar y el piramidal.

La articulacion mediocarpiana está, pues, formada por dos articulaciones secundarias: la una externa, que lo es en artrodia, y otra interna perteneciente á las condíleas.

Artrodia. — Sus *superficies articulares* son: la carita superior del trapecio y la carita horizontal formada por el trapezóides, que en conjunto constituyen una superficie ligeramente cóncava, sobre la que se aplica la cara inferior del escafóides, que es un poco convexa.

Los *medios de union* consisten en dos ligamentos: uno externo, muy corto, vertical, que se inserta por arriba en el tubérculo del escafóides, y por abajo en la parte superior y externa del trapecio; otro ligamento anterior, vertical, más largo, cuadrilátero, que va desde la parte inferior del escafóides al canal del trapecio.

Articulacion condílea. — Está muy próxima á la de la muñeca, con la que tiene mucha analogía: presenta seis superficies articulares; tres en el cóndilo, y tres en la cavidad que le recibe; la línea interarticular describe una curva de concavidad inferior paralela á la de la articulacion radio-carpiana.

Medios de union. — Los constituyen cuatro ligamentos:

Un *ligamento lateral interno*, fijo por arriba en el vértice del piramidal, y por abajo en la apófisis del hueso ganchoso.

Dos ligamentos anteriores: uno anteroexterno, gruêso y muy resistente, se inserta por fuera en el escafóides, y por dentro en el hueso grande, en la fosita formada por la convergencia de estos dos huesos con el trapezóides; otro, anterointerno, aplanado y cuadrilátero, se inserta por arriba y por dentro en el piramidal, por abajo y afuera en el hueso ganchoso; algunas de sus fibras se insertan en el hueso grande.

Un *ligamento posterior*, formado de fibras irregulares, desde el escafóides y el piramidal á la cara posterior del grande y ganchoso.

Medios de desliz. — Una sinovial bastante suelta para toda la articulacion mediocarpiana que envia prolongaciones para las de las dos filas.

Movimientos. — En estas diversas articulaciones no se observan más que movimientos de desliz. Exceptúemos, sin embargo, la de las dos filas del carpo entre sí, en que hay movimientos de flexion y extension. El primero, muy pronunciado, puede ocasionar, si se le obliga mucho, la luxacion del hueso grande hácia atrás: este movimiento lo consideran muchos como la flexion de la articulacion radio-carpiana, que es por lo general muy limitado. El otro movimiento, ó sea el de extension, es muy poco pronunciado.

Vasos y nervios. — Las arterias proceden de los pequeños ramos del arco palmar profundo y de la dorsal del carpo. Los nervios nacen del músculo cutáneo y del mediano.

Relaciones. — Las articulaciones del carpo están en relacion con multitud de tendones que deslizan sobre ellos en sus vainas fibrosas á favor de algunas serosas tendinosas. La arteria cubital pasa por fuera del pisiforme; la radial por detrás y por fuera de las articulaciones del carpo, dando origen á este nivel á numerosas ramas. Finalmente, las ramas nerviosas pasan alrededor de estas articulaciones para dirigirse á la mano.

X.— ARTICULACIONES DEL METACARPO.

El metacarpo se articula con el carpo, y tambien se articulan entre sí los cinco huesos que lo constituyen: vamos, pues, á estudiar las articulaciones *carpo-metacarpianas* y las *articulaciones metacarpianas*.

Entre las primeras, la del primer metacarpiano difiere, por muchos conceptos, del modo de articularse de sus congéneres: la describiremos separadamente con el nombre de articulacion trapezo-metacarpiana, y bajo una descripcion comun comprenderemos las de los otros cuatro metacarpianos.

1.º — *Articulacion trapezo-metacarpiana.*

Diseccion. — Basta levantar los tendones de los músculos abductores y extensor del pulgar y los músculos de la eminencia tenar.

Esta articulacion está formada por el trapecio y el primer metacarpiano, es por encaje recíproco, y representa el tipo más perfecto de este género de diartrósis.

Superficies articulares. — 1.º *Por parte del trapecio*, una superficie convexa de adelante atrás y cóncava trasversalmente.

2.º *Por parte del primer metacarpiano*, una superficie cuya convexidad y concavidad están inversamente dispuestas.

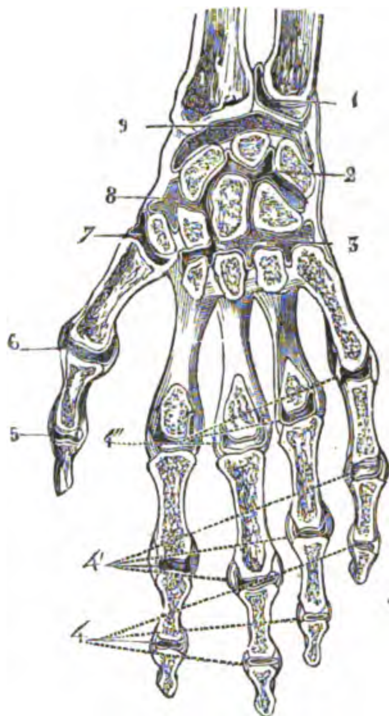


Fig. 236. — Corte de las articulaciones de la muñeca y de la mano.

1. Sinovial de la articulacion radio-cubital inferior. — 2. Sinovial entre las dos filas del carpo. — 3. Sinovial entre el carpo y el metacarpo. — 4. Articulaciones de las segundas con las terceras falanges. — 4'. Articulaciones de las primeras con las segundas falanges. — 4''. Articulaciones metacarpo-falángicas. — 5. Articulacion de las dos falanges del pulgar. — 6. Articulacion metacarpo-falángica del pulgar. — 7. Articulacion carpo-metacarpiana. — 8. Articulacion del escafóides con el trapecio y trapezóides. — 9. Sinovial de la articulacion radio-carpiana.

Medios de union. — Una *cápsula fibrosa,* más fuerte por su parte posterior y externa se inserta por arriba y por abajo alrededor de las dos superficies articulares.

Medios de desliz. — Una *sinovial*, suelta é independiente de las demas sinoviales del carpo cubre la cavidad articular.

Movimientos. — Todos los de las diartrósis, ménos el de rotacion.

Relaciones. — Esta articulacion está en relacion : por *delante*, con los músculos de la eminencia tenar; el oponente la cubre inmediatamente: por *detrás*, con el tendon del extensor largo del pulgar, la aponeurósis y la piel; por *fuera,* con el extensor corto y el abductor largo del pulgar que refuerzan la cápsula; por *dentro,* con la arteria radial en el momento en que atraviesa el espacio interóseo, lo cual debe tener muy presente el cirujano al desarticular el primer metacarpiano.

Vasos y nervios. — Las arterias nacen de los ramos de la *radial;* los nervios del *mediano.*

2.° — *Articulaciones carpo-metacarpianas.*

Estas articulaciones son artrodias que comunican por un lado con las de los huesos de la segunda fila del carpo y por otro con las articulaciones metacarpianas.

Superficies articulares. — Cada uno de los cuatro últimos metacarpianos presenta diferentes superficies articulares. El segundo tiene tres caritas: una externa en relacion con el trapecio, una superior con el trapezóides, una superior é in-

terna que se articula con el hueso grande; ademas de las tres caritas, este metacarpiano presenta dos ángulos salientes situados en la cara dorsal de su extremidad carpiana.

El tercer metacarpiano se articula por medio de una carita triangular con la carita inferior del hueso grande, y por su apófisis estilóides con otra pequeña carita, situada por fuera y por detrás de la precedente.

El cuarto metacarpiano se articula por una carita convexa con otra cóncava del hueso ganchoso, correspondiendo tambien al hueso grande.

El quinto se une por una carita convexa á otra cóncava del unciforme.

Medios de union. — Consisten en ligamentos dorsales, palmares é interóseos. Los ligamentos dorsales, en número de siete, se dirigen oblicuamente del carpo al metacarpo: tres para el segundo metacarpiano, dos para el tercero y uno para cada uno de los dos últimos.

Los ligamentos palmares, ménos resistentes que los anteriores, son tres verticales y uno horizontal: de los tres verticales, dos se dirigen, desde el segundo metacarpiano, uno al trapecio, otro al hueso grande; el último va desde el cuarto metacarpiano al ganchoso.

El ligamento trasversal, de un blanco nacarado, se inserta por fuera en el trapecio, y por dentro en el segundo y tercer metacarpianos.

El ligamento interóseo es una dependencia del que une el hueso grande al ganchoso: está situado en una fosita, y une estos dos últimos huesos al tercero y cuarto metacarpianos.

Estas articulaciones están reforzadas en su cara dorsal por los tendones de los radiales externos que se insertan en la extremidad superior del segundo y tercer metacarpiano; en su cara palmar, por el tendon del radial anterior que se inserta en la parte superior del segundo metacarpiano.

Medios de desliz. — Varias prolongaciones de la sinovial de las articulaciones mediocarpianas y carpianas.

3.º — *Articulaciones metacarpianas.*

Los cuatro últimos metacarpianos se articulan por su extremidad superior; estas articulaciones son del género de las anfiartrósis.

Superficies articulares. — Son caritas pequeñas que se continúan con las caritas superiores, y guardan alternativamente la disposicion de ser ligeramente cóncavas ó ligeramente convexas.

Medios de union. — Están constituidos por dos ligamentos dorsales, tres palmares y tres interóseos.

Los *ligamentos dorsales* van trasversalmente del tercero al cuarto, del cuarto al quinto metacarpiano, no existiendo ninguno del segundo al tercero.

Los *ligamentos palmares*, en número de tres, van tambien trasversalmente de uno á otro metacarpiano, desde el segundo al quinto, y son ménos resistentes que los ligamentos dorsales.

Los *ligamentos interóseos* ocupan los intervalos que existen entre los metacarpianos; el más fuerte corresponde al intervalo del segundo al tercero, y todos ellos son el principal medio de union entre estos huesos.

El primer metacarpiano, aunque independiente de los otros, tambien se halla unido al segundo por un ligamento interóseo constante.

El ligamento trasversal que pasa por delante de la cabeza de los metacarpianos ha sido considerado como un medio de union para las extremidades inferiores; pero no es exacto, pues este ligamento pertenece á las articulaciones *metacarpo-falángicas*.

Medios de desliz. — Son prolongaciones de la sinovial comun á las otras articulaciones del carpo; no obstante, la articulacion del cuarto al quinto metacarpiano tiene una sinovial particular.

XI. — ARTICULACIONES METACARPO-FALÁNGICAS.

Son las que forman las falanges al articularse con los metacarpianos y pertenecen al género de las condíleas.

Diseccion. — Procúrese con cuidado conservar los tendones de los músculos lumbricales é interóseos, y estúdiese primero el ligamento trasversal que es necesario cortar para llegar á los ligamentos laterales.

Superficies articulares. — 1.° *Por parte del metacarpiano*, un cóndilo aplanado por sus lados, presentando una superficie articular más marcada por el lado de la flexion; en cada lado del cóndilo se encuentra una depresion, y por detrás de la depresion un tubérculo; los ligamentos laterales se insertan á la vez sobre la depresion y sobre el tubérculo.

2.° *Por parte de la primera falange*, una cavidad glenoídea trasversal que cruza el eje mayor del cóndilo del metacarpiano, y presenta en cada lado, cerca de la cara anterior del hueso, un tubérculo para la insercion de los ligamentos laterales.

Medios de union. — *Ligamento anterior.* — Llamado tambien glenoídeo, es muy grueso, casi cartilaginoso, cóncavo por detrás, y forma una especie de cápsula que prolonga por delante la cavidad glenoídea, concurriendo al encaje de la cabeza del metacarpiano. Por su cara anterior, este ligamento está surcado por un canal vertical, por el que se deslizan los tendones de los músculos flexores de los dedos; sus lados se confunden con los ligamentos laterales. Su borde superior abraza la parte más estrecha de los metacarpianos por encima de su extremidad inferior, adhiriéndose muy débilmente; de modo que en un movimiento exagerado de extension, pueden romperse sus adherencias é interponerse el ligamento entre las superficies articulares de la falange y del metacarpiano: este borde se confunde tambien con la aponeurósis que cubre los músculos interóseos.

El borde inferior del ligamento anterior se fija sobre el borde anterior de la cavidad glenoídea de las falanges: como este ligamento no se inserta en los dos huesos, no puede ser considerado como medio de union. Así M. Sappey le clasifica como un rodete glenoídeo, que por sus conexiones fibrosas, forma, con las de los ligamentos vecinos,



Fig. 237. — Ligamento trasversal que une entre sí las articulaciones metacarpo-falangianas.

1, 1. Ligamento. — 2, 2. 2, 2. Vainas fibrosas del flexor de los dedos.

un ligamento listado al que da el nombre de *ligamento trasverso*, y se extiende por la parte anterior de las cuatro articulaciones metacarpo-falangianas. (Fig. 237.)

Ligamento posterior. — Este ligamento es rudimentario, y está reemplazado por el tendon del músculo extensor, que se adhiere por los lados á los ligamentos laterales á favor de una expansion fibrosa, lo mismo que á la parte posterior de la sinovial.

Ligamentos laterales. — En número de dos, interno y externo, estos ligamentos serían idénticos si el externo no fuese algo más fuerte : son triangulares y se insertan por su vértice sobre la depresion y el tubérculo que se encuentra en cada lado de los metacarpianos ; desde allí, sus fibras se dirigen irradiándose hácia abajo y adelante, y van á insertarse las anteriores en los bordes laterales del ligamento anterior, y las posteriores en el tubérculo situado en cada lado de la extremidad superior de la primera falange.

Estos ligamentos están reforzados por una lámina fibrosa muy ancha y triangular que se dirige desde los tendones de los lumbricales y de los interóseos á los del extensor comun. (*Véase* Interóseos.)

Medios de desliz. — Una sinovial, muy floja por el lado de la extension, favorece los movimientos. Recibe tambien del tendon del extensor algunas expansiones fibrosas que se fijan en su parte posterior y en la falange.

Vasos y nervios. — Proceden de ramas de la radial y de la cubital, y los nervios de varios ramos del radial, del cubital y del mediano, que terminan en la mano.

Relaciones. — Por delante, está en relacion con los tendones de los músculos flexores que están unidos al ligamento anterior por medio de una vaina fibrosa que se confunde con él; por detrás, con los tendones de los músculos extensores; por los lados, con los tendones de los músculos lumbricales é interóseos. La cara profunda de la piel se adhiere tambien á los ligamentos.

Movimientos. — Son cinco:

La *flexion* se produce por la contraccion de los músculos lumbricales é interóseos, y accesoriamente por los flexores de los dedos;

La *extension*, por los extensores de los dedos;

La *adduccion*, hácia el eje de la mano, por los interóseos palmares;

La *abduccion*, por los interóseos dorsales que separan los dedos de dicho eje;

La *circunduccion*, por la contraccion sucesiva de todos los músculos expresados.

La *articulacion metacarpo-falángica* del pulgar tiene músculos especiales: el flexor por delante ; por detrás los dos extensores ; por fuera el abductor corto y el flexor corto del pulgar, y por dentro el abductor del pulgar.

La mayor parte de estos músculos obran tambien en los movimientos de la articulacion trapezo-metacarpiana.

XII. — ARTICULACION DE LAS FALANGES.

Pertenecen estas articulaciones al género de las *trocleares*; presentan entre sí la más perfecta identidad, por lo que sólo describiremos una de ellas.

Superficies articulares. — 1.° *Por parte de la primera falange*, una polea dividida por un surco en dos partes iguales; la superficie articular es mucho más extensa por delante. En cada lado de la polea se nota una depresion por detrás de la cual hay un tubérculo, que da insercion, lo mismo que la depresion, á los ligamentos laterales.

2.° *Por parte de la segunda falange* una eminencia antero-posterior correspondiente al surco de la polea, que separa dos cavidades semejantes que se articulan con las par-

tes laterales de la polea: en cada lado de la extremidad superior de la segunda falange se advierte tambien un tubérculo.

Medios de union. — Cuatro ligamentos: anterior, posterior y laterales.

Ligamento anterior. — Este ligamento se inserta por abajo en el borde anterior de la carita articular de la segunda falange, y por arriba en la primera falange inmediatamente por encima de la tróclea. Es bastante grueso y está en relacion por delante con los tendones de los flexores, con cuya vaina fibrosa se confunde en parte.

Ligamento posterior. — Está constituido por algunas fibras celulosas, pero especialmente le forma el tendon del extensor comun: dicho tendon á su nivel está reforzado en sus bordes por una lengüeta tendinosa de los interóseos y de los lumbricales. Este refuerzo tendinoso resbala sobre la articulacion por medio de un tejido celular muy suelto.

Ligamentos laterales interno y externo. — Los dos ligamentos laterales interno y externo no difieren uno de otro más que por el volúmen algo más considerable del externo, siendo ambos triangulares. Se insertan por su vértice en la depresion y sobre el tubérculo situados en cada lado de la polea que está encima, y su base dividida en dos paquetes, uno posterior, se inserta en el tubérculo situado á cada lado de la extremidad superior de la falange que está por debajo; el otro, anterior, se inserta en los bordes del ligamento anterior, para formar con él una cápsula fibrosa que envuelve la articulacion por delante y por los lados.

Medios de deslizamiento. — Una sinovial reviste la articulacion.

Movimientos. — Flexion y extension: la flexion está bajo la influencia de los músculos flexores de los dedos: *la extension es producida por los lumbricales y por los interóseos.*

ARTÍCULO SEXTO.

ARTICULACIONES DEL MIEMBRO INFERIOR.

De arriba abajo encontramos: 1.° la articulacion coxo-femoral; 2.° la femoro-tibial; 3.° las peroneo-tibiales; 4.° la tibio-tarsiana; 5.° las articulaciones del tarso, del metatarso y de los dedos del pié.

I. — ARTICULACION COXO-FEMORAL.

Diseccion. — Para preparar fácilmente esta articulacion se da un corte de sierra por la parte media del muslo; se divide la pélvis por la línea media con otro corte de sierra, con lo que se puede manejar la articulacion en todas direcciones; despues se levantan todos los músculos que la rodean, conservando el tendon reflejo del recto anterior del muslo: es menester en esta operacion respetar la aponeurósis obturatriz y el glúteo menor que tienen conexiones con la articulacion; lo mismo debe cuidarse respecto del psoas iliaco, cuya serosa comunica muchas veces con la sinovial articular. Despues de estudiada la cápsula articular así aislada, se la corta por su parte media y anterior para estudiar las partes profundas.

Esta articulacion es una *enartrósis;* está formada por sólo dos huesos, el iliaco y el fémur.

Superficies articulares. — 1.° *Por parte del iliaco* se ve la cavidad cotiloidea, que mira abajo, adelante y afuera, presentando en su parte profunda é inferior una depresion rugosa, ó *fondo de la cavidad cotiloidea*, que se continúa con la escotadura inferior y aloja un manojo adiposo.

El borde de esta cavidad, ó *borde cotiloideo*, presenta tres escotaduras: una anterior ó ileo-pubiana; una posterior ó ileo-isquiática, y otra posterior cotiloidea ó isquio-pubiana, la más profunda de las tres. La cavidad se hace mayor por un rodete fibroso análogo al glenoideo, que se llama *rodete cotiloideo,* en forma de anillo, y que presenta un borde interno que se inserta en el ribete cotiloideo, y un borde externo, delgado, libre, que se adapta á la cabeza del fémur para mejor encajarla ó ajustarla á la cavidad. La circunferencia del borde externo es más estrecha que la del interno y tiende como á cruzar la cavidad y la cara interna del rodete; está revestido de cartílago articular, lo mismo que el fondo de la cavidad, para articularse con la cabeza del fémur.

Por su cara externa da en parte insercion á la cápsula fibrosa, pero únicamente está formado de tejido fibroso, siendo mucho más grueso por su borde interno que por el externo; de manera que dando un corte en él, presenta la figura triangular con la base adherida al ribete cotiloideo y el vértice libre. El rodete cotiloideo cubre completamente las escotaduras anterior y posterior del borde óseo de la cavidad, pero forma como un puente sobre la escotadura inferior, convirtiéndola en agujero, por el cual pasan los vasos de la cabeza del fémur y el tejido adiposo que llena el fondo de la cavidad.

2.° *Por parte del fémur* se encuentra una cabeza que representa los dos tercios de una esfera regular, y que presenta por debajo del vértice una depresion profunda, en la que se notan muchos pequeños agujeros por donde pasan los vasos de la cabeza femoral, y en la que se inserta el ligamento interarticular.



FIG. 238. — Articulacion coxo-femoral.

1. Cápsula fibrosa de la articulacion coxo-femoral.—2. Insercion cotiloidea de la cápsula. — 3. Insercion femoral. — 4. Escotadura ciática mayor. — 5. Músculo obturador externo. — 6. Sínfisis pubiana.

Medios de union. — Una cápsula fibrosa análoga á la de la articulacion escapulo-humeral, que se inserta por un lado en todo el contorno del borde cotiloideo y en el rodete, ménos en la escotadura de la parte inferior, y por otro en la cara posterior del cuello, en la union del tercio externo con los dos tercios internos. La insercion de la parte anterior se verifica por numerosas fibras, de las cuales la mayor parte se reflejan sobre la cabeza del fémur cubriendo la cara anterior del cuello y reforzando su periostio, que en este punto adquiere un espesor considerable.

La insercion de la cápsula fibrosa por la parte posterior del cuello es muy floja, pues sólo rodea el cuello del fémur á manera de una corbata, no tomando más que algunas débiles inserciones.

Esta cápsula fibrosa es muy cerrada, y mantiene perfectamente en contacto las superficies articulares, siendo mucho más gruesa por delante que por detrás, pues tiene por delante de 3 á 5 milímetros, al paso que por detrás uno escaso: está formada de fibras irregularmente entrecruzadas, que en su mayor parte corren en direccion longitudinal. Por la parte interna se encuentran fibras circulares, que partiendo de la espina ilíaca anterior y superior, rodean la cápsula para volver al punto de su partida, y se las conoce con el nombre de *ligamento anular.*

En la cara anterior de la cápsula se encuentra un ligamento que la refuerza, llamado *ligamento de Bertin*, que se inserta, por arriba en la espina ilíaca anterior inferior, y por abajo en el trocánter menor, dirigiéndose oblícuamente hácia abajo, atrás y afuera; tiene próximamente dos centímetros de anchura, y sirve para limitar el movimiento de extension del muslo. Algunas veces se observa en el borde interno del ligamento de Bertin una abertura alargada que deja pasar una prolongacion de la sinovial destinada á formar la serosa del psoas-ilíaco.

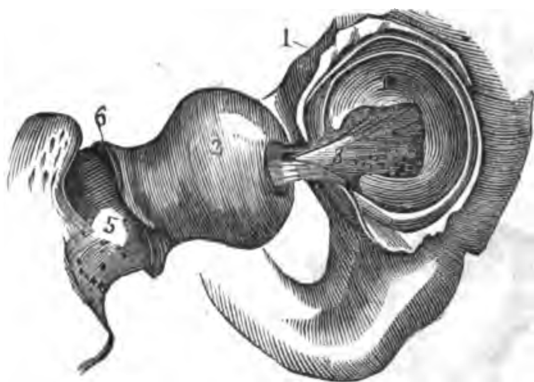


FIG 239. — Articulacion coxo-femoral, abierta la cápsula articular.

1. Cavidad cotiloídea. — 2. Cabeza del fémur, en la que se advierte la depresion donde se inserta el ligamento interarticular. — 3. Ligamento interarticular. — 4. Porcion de cápsula interarticular adherente al borde cotiloídeo. — 5. Cuello del fémur. — 6. Insercion de la cápsula sobre el cuello del fémur.

Entre los dos huesos existe un pequeño ligamento que se ha llamado *ligamento redondo* ó *interarticular*. Es variable segun los sujetos, siendo su longitud ordinariamente de dos á tres centímetros.

Se inserta, por una parte, en la depresion de la cabeza del fémur, y por la otra se divide en tres manojos que se implantan, uno en la parte superior de la depresion del fondo de la cavidad cotiloídea, y los otros dos en las extremidades de la escotadura inferior ó cotiloídea: estos tres manojos limitan un espacio cónico, cuya base es la depresion del fondo de la cavidad y en el que se encuentra el manojo adiposo de la articulacion. Este ligamento no es para sostener en contacto los dos huesos; su oficio se limita á *conducir á la cabeza del fémur* los vasos que la atraviesan en toda su longitud.

Medios de deslizamiento. — La *sinovial* de la articulacion coxofemoral reviste la superficie interna de la cápsula fibrosa; por el lado del ilíaco se refleja sobre el rodete cotiloídeo que tambien cubre y sobre el ligamento redondo; pasa igualmente sobre el manojo adiposo, de manera que esta porcion de grasa está situada independientemente de la articulacion, aunque penetra en la cavidad cotiloídea.

Del lado del fémur, la sinovial tiene la misma extension que la cápsula fibrosa, y por consiguiente se extiende más por delante que por detrás, lo cual explica por qué una fractura del cuello del fémur puede ser á la vez interarticular por la parte anterior y extraarticular por la posterior.

La sinovial presenta una prolongacion destinada á facilitar el deslizamiento del músculo psoas ilíaco, cuya prolongacion, que á veces es independiente de la sinovial, sale de la articulacion por la abertura alargada, que se encuentra á lo largo del borde interno del ligamento de Bertin.

El *manojo adiposo* de la articulacion está formado de una grasa rojiza y blanda que llena la depresion del fondo de la cavidad cotiloídea, separándola de la sinovial; esta grasa comunica con la exterior por la escotadura inferior ó cotiloídea, y tiene por objeto: 1.º formar una almohadilla al ligamento interarticular y á los vasos que contiene para impedir su compresion; 2.º llenar el vacío que tiende á formarse en la articulacion durante los movimientos.

Movimientos y músculos que los producen. — Esta articulacion goza de todos los movimientos: en ellos el fémur es movible, el hueso ilíaco está fijo. Para su estudio es preciso recordar la disposicion del cuello, implantado casi perpendicularmente sobre el cuerpo del fémur.

La *flexion* es producida principalmente por el psoas ilíaco y accesoriamente por el sartorio y el recto anterior. Este movimiento es muy extenso.

La *extension*, bastante limitada por causa de la resistencia que opone el ligamento de Bertin, es producida principalmente por el bíceps, el semitendinoso y semimembranoso, y accesoriamente por el glúteo mayor. En estos dos movimientos, el cuello del fémur gira sobre su eje, y la extremidad inferior del hueso se dirige alternativamente hácia delante y hácia atrás.

La *adduccion*, limitada por la union ó encuentro de los dos miembros inferiores, es determinada por el músculo pectíneo, los tres adductores y el recto interno: en este movimiento, el cuerpo del fémur se dirige hácia dentro y el cuello desciende.

La *abduccion* es muy extensa, hasta el punto que en algunos individuos puede el miembro inferior formar con el tronco un ángulo recto. En este movimiento, el cuello del hueso se dirige hácia arriba, y los músculos que le producen son el glúteo menor, el glúteo mediano y el tensor de la fascia lata.

La *rotacion hácia fuera* es muy pronunciada, y cuando se verifica, el trocanter mayor se dirige hácia atrás y la punta del pié hácia fuera; los músculos que la determinan son los pelvi-trocantéreos, piramidal, obturadores, géminos, el cuadrado crural, el glúteo mayor, las fibras posteriores del glúteo menor, el glúteo mediano y el psoas ilíaco, que en la flexion del muslo le imprimen el movimiento de rotacion hácia fuera.

La *rotacion hácia dentro,* mucho ménos extensa que la rotacion hácia fuera, es determinada por las fibras anteriores del glúteo menor y del glúteo mediano. En este movimiento, el trocánter mayor es llevado hácia delante y la punta del pié hácia dentro.

Ya sabemos que la *circunduccion* es la sucesion de los cuatro primeros movimientos.

Relaciones. — Esta articulacion las tiene por *delante* con el músculo recto anterior, del cual está separada por el psoas ilíaco; por *detrás* con el cuadrado crural, los dos géminos, el obturador interno y el piramidal; por *arriba* con el glúteo menor, y por *abajo* con el obturador externo y el pectíneo.

La arteria, la vena femoral y el nervio crural pasan por delante y por dentro de la articulacion.

Vasos y nervios. — Las arterias de esta articulacion proceden de muchos vasos: unas pasan por la escotadura cotiloídea, atraviesan el ligamento interarticular, y van á la cabeza del fémur; estos son ramos de las arterias *circunfleja* y *obturatriz.* Otras nacen de las circunflejas y se dirigen hácia el cuello, por donde se distribuyen

despues de haber atravesado la capa fibrosa que reviste la cara anterior: en esta capa fibrosa tienen las venas la misma estructura que los senos de la duramadre.

Los nervios nacen del ciático mayor, situado en su parte posterior.

Observacion. — Todos los músculos agrupados alrededor de la articulacion coxo-femoral, sostienen y unen la cabeza del fémur á la cavidad cotiloidea; pero su fuerza no sería suficiente si no interviniese la presion atmosférica, cuya influencia ha sido demostrada por el siguiente experimento de Weber. Consiste en escindir todas las partes blandas situadas alrededor del cuello del fémur, inclusa la cápsula. Hecho el corte, se suspende el cadáver por el pié correspondiente al miembro en que se haya hecho la operacion, y se observa que sostiene al resto del cuerpo; pero si por el lado de la pélvis se hace un pequeño agujero que permita la entrada del aire en la cavidad articular, el cadáver cae inmediatamente. Si despues se tapa perfectamente el agujero y se ponen de nuevo en contacto las dos superficies articulares sin que quede nada de aire entre ellas, vuelve á quedar suspendido el cadáver.

La naturaleza repite en algunos casos el precedente experimento. M. Aubry, profesor de la escuela de Rennes, ha citado en los Archivos (Junio 1843) una observacion de luxacion del fémur, debida á la comunicacion de la articulacion coxo-femoral con el foco de un abceso de la fosa iliaca, que llegó á abrirse al exterior.

II. — ARTICULACION FÉMORO-ROTULO-TIBIAL (RODILLA).

Esta articulacion, formada por el fémur, la tibia y la rótula, es clasificada por la mayor parte de los autores como troclear, pero pudiera describírsela como condílea. En efecto, por un lado presenta dos cóndilos bastante aproximados y que funcionan en la parte anterior; por otro, los ligamentos cruzados demuestran la articulacion condílea doble, pues hacen el papel de ligamentos laterales: ademas, la anatomía comparada nos enseña que en un gran número de animales existen para esta articulacion dos sinoviales distintas, disposicion que en el hombre está indicada por la presencia de un ligamento adiposo.

Diseccion. — Se hace una incision circular en los tegumentos por encima, y otra por debajo de la rodilla; se reunen ambas incisiones por otra longitudinal anterior, y se disecan los colgajos de arriba abajo y de dentro afuera: despues de disecados se levantan y se opera del mismo modo sobre la aponeurósis femoral que rodea la articulacion, levantándola con mucha precaucion, lo mismo que los tendones, para no herir la sinovial. Despues de estudiados los ligamentos periféricos se abrirá la articulacion por encima de la rótula, y para examinar los ligamentos cruzados se da un corte de sierra vertical anteroposterior sobre el fémur y que caiga entre los dos cóndilos.

Superficies articulares. — 1.° *Por parte del fémur,* tróclea articular más ancha por el lado externo, cóndilos cubiertos de cartílago hasta la cara posterior y separados por detrás por la escotadura intercondílea.

2.° *Por parte de la rótula*, una carita articular, más ancha por fuera de la cresta, y que presenta por la parte interna otra pequeña carita cóncava para la extremidad anterior del cóndilo interno.

3.° *Por parte de la tibia*, dos cavidades glenoideas separadas por un tubérculo ó espina de la tibia, por delante y por detrás de la cual se encuentra una carita rugosa triangular para la insercion de ligamentos.

Medios de union. — 1.° cuatro ligamentos principales exteriores: anterior, posterior y dos laterales; 2.° dos ligamentos accesorios exteriores, ó ligamentos de la rótula; 3.° cuatro ligamentos interiores que son los cruzados y los discos semilunares.

Ligamento anterior. — Es el tendon rotular y como continuacion del músculo triceps: su longitud es de 5 á 6 centímetros, de uno á uno y medio de anchura, y de 4 á 5 milímetros de espesor. Este tendon se inserta por abajo en la mitad inferior de la tuberosidad

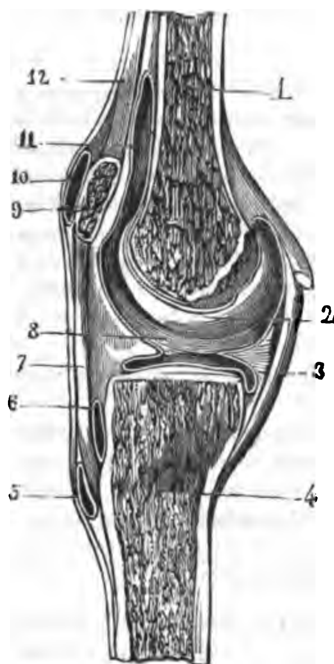


Fig. 240. — Corte anteroposterior de la articulacion femoro-rotulo-tibial.

1. Corte del fémur. — 2. Superficie articular de la extremidad inferior del fémur. — 3. Ligamento posterior. — 4. Tibia. — 5. Serosa subcutánea por delante de la tuberosidad anterior de la tibia. — 6. Serosa subtendinosa entre el tendon rotular y la tuberosidad anterior. — 7. Tendon rotular. — 8. Ligamento adiposo. — 9. Rótula. — 10. Serosa prerotular. — 11. Fondos de saco infra-tendinosos de la sinovial. — 12. Tríceps.

anterior de la tibia, pues de la mitad superior le separa una bolsa serosa: por arriba se inserta en el vértice de la rótula, confundiéndose con el tríceps. Está cubierto por la piel, y cubre á su vez el paquete grasoso de la articulacion de la rodilla.

Ligamento posterior. — Este ligamento, bastante delgado, se inserta por abajo en el borde posterior de la superficie articular de la tibia, y por arriba en la parte posterior superior de los dos cóndilos. Está formado de fibras trasversales, verticales y oblícuas, y reforzado por el manojo-externo del tendon del músculo semimembranoso, que va á insertarse al cóndilo externo, y por las cápsulas fibrosas de los gemelos que le envian multitud de fibras.

Ligamento lateral externo. — Redondeado en forma de cordon, se implanta por arriba en la tuberosidad externa del fémur y por abajo en el vértice de la cabeza del peroné, donde se confunde con el tendon del bíceps: su direccion es oblícua hácia abajo y atrás.

Ligamento lateral interno. — Aplanado en forma de cinta, se inserta por arriba en la tuberosidad interna del fémur, y por abajo, donde es muy ancho, en la tuberosidad interna de la tibia, por debajo del surco que da paso al tendon del semimembranoso y á la arteria articular inferior interna, á cuyo nivel confunde sus fibras con las de los tendones de la pata de ganso que le cubren.

Ligamentos de la rótula. — Son dos cintas fibrosas, delgadas, extendidas desde los bordes de la rótula á los ligamentos interno y externo de la articulacion, insertándose en los bordes anteriores de los mismos.

Ligamentos cruzados. — El uno *anterior*, redondeado, se extiende desde la parte ante-

rior de la espina de la tibia al cóndilo externo del fémur; el otro, posterior, tambien redondeado, que desde la parte posterior de la espina de la tibia va al cóndilo interno del mismo hueso. La insercion femoral de estos ligamentos se verifica en las dos caras de la escotadura intercondílea.

Fibro-cartílagos interarticulares. — Hay un anillo fibro-cartilaginoso por encima de cada cavidad glenoídea, colocados sobre la circunferencia de la cavidad, de modo que el centro de ella está en contacto directo con los cóndilos. El disco situado sobre la cavidad glenoídea externa tiene la forma de una O, y se inserta por sus dos extremidades, muy próximas la una á la otra, por delante y por detrás de la espina de la tibia. El disco de la cavidad interna tiene la forma de una C, cuyas extremidades se implantan en la circunferencia del disco anterior. Estos dos meniscos envian una expansion á los ligamentos cruzados. Cada uno de ellos presenta una cara en contacto con el cóndilo del fémur, y otra en contacto con la cavidad glenoídea de la tibia; ambas caras son librés: tienen ademas una superficie externa adherente á los ligamentos; su corte es triangular con el vértice, mirando al centro de la cavidad glenoídea. Se los conoce con el nombre de *discos semilunares.*

Independientemente de los muchos ligamentos que rodean á la articulacion de la rodilla, se encuentra tambien una *cubierta fibrosa*, una especie de cápsula que se ajusta completamente á la articulacion. Esta cápsula es como la reunion ó continuacion de las aponeurósis del muslo y de la pierna, pues está formada, no sólo por las fibras de estas aponeurósis, sino tambien por las expansiones tendinosas de muchos de los músculos que la rodean, principalmente por el tensor de la fascia lata.

Medios de desliz. — La mayor de las sinoviales de la economía se encuentra en la rodilla: cubre los ligamentos laterales y se dirige despues hácia atrás para revestir el ligamento posterior de la articulacion, pero al nivel de los ligamentos cruzados, pasa por delante de ellos, de manera que puede llegarse hasta los mismos sin interesar la sinovial atravesando el ligamento posterior.

Hácia la parte anterior, la sinovial envia por debajo del tríceps una prolongacion, algunas veces separada de la articulacion, y se llama *prolongacion infra-tendinosa.* Envia tambien una prolongacion en forma cónica hueca al vértice posterior, que atraviesa la articulacion de adelante atrás, se fija en medio de la escotadura intercondílea, y se llama *ligamento adiposo.*

Entre la base de este ligamento, el tendon rotular y la tibia, se encuentra el *manojo adiposo*, formado de una grasa blanda y rojiza que sirve de almohadilla al ligamento rotular. Esta sinovial presenta otras veces pequeñas prolongaciones intraarticulares, conocidas con el nombre de *franjas sinoviales*, y designadas por algunos con el impropio nombre de glándulas de Clopton Havers.

Movimientos. — Los movimientos de esta articulacion son cuatro:

1.° El de *flexion*, producido por los músculos bíceps, semitendinoso, semimembranoso, poplíteo, y accesoriamente por los gemelos;

2.° El de *extension*, por el tríceps y el tensor de la fascia lata;

3.° El de rotacion hácia dentro, *estando la pierna en semiflexion* es determinado por los músculos de la pata de ganso, sartorio, recto interno y semitendinoso;

4.° El de rotacion hácia fuera, *estando la pierna en semiflexion*, por el bíceps.

Relaciones. — Por delante y á los lados, se encuentra únicamente en relacion con los tendones.

Por fuera se encuentran el tensor de la fascia lata y el tendon del bíceps; por dentro y un poco atrás, el sartorio, el semitendinoso, el recto interno y el semimembranoso. Todos estos tendones resbalan alrededor de la rodilla dentro de sus vainas fibrosas á favor de algunas bolsas serosas. Por detrás está cubierta inmediatamente por el músculo

popliteo é inmediatamente por la arteria poplitea, la vena poplitea, el nervio popliteo interno, y por los músculos que forman los lados inferiores del rombo popliteo, los dos gemelos y el plantar delgado.

Vasos y nervios. — Las arterias de la articulacion de la rodilla proceden de la poplitea: son las articulares medias que perforan el ligamento posterior de atrás adelante, y se distribuyen por las partes blandas de la articulacion y por la extremidad inferior del fémur. Ademas, la sinovial recibe por su parte anterior considerables ramificaciones de la red anastomótica formada por las articulares superiores é inferiores, ramos de la poplitea, la recurrente tibial anterior y la anastomótica mayor.

Los nervios proceden directamente del ciático popliteo interno; algunos nacen del safeno interno y del nervio músculo-cutáneo.

III. — ARTICULACION TIBIO-PERONEA SUPERIOR.

Diseccion. — Se levantan todos los músculos de la pierna para ver el ligamento interóseo y los anteriores y posteriores de estas articulaciones; para descubrir su interior se sierran los dos huesos por la parte media de la pierna y se los separa cortando el ligamento interóseo.

Cuando se quiere ver el ligamento interóseo articular de la articulacion peroneo-tibial inferior, se dividirá la extremidad inferior de los dos huesos á la vez, por medio de un corte de sierra, de modo que formen dos mitades, una anterior y otra posterior.

Esta articulacion es una *artrodia.*

La *superficie articular* de la tibia es una pequeña carita plana, de un centímetro próximamente de ancha, mirando hácia abajo, afuera y atrás.

La del peroné es análoga, y está dirigida en sentido inverso. Tiene dos ligamentos; uno anterior y otro posterior: el primero se extiende desde la parte anterior del peroné á la tuberosidad externa de la tibia; el posterior desde la parte posterior del peroné á la parte posterior de la tuberosidad externa de la tibia.

Se encuentra una sinovial, unas veces independiente y otras en comunicacion con la de la rodilla. Esta articulacion tiene sólo un pequeño movimiento de desliz.

IV. — ARTICULACION TIBIO-PERONEA INFERIOR.

Pertenece al género de las *anfiartrósis.*

Superficies articulares. — 1.° *Por parte de la tibia*, una cara triangular, cóncava, con el vértice hácia arriba, lisa por abajo y rugosa por arriba, donde se inserta el ligamento interóseo.

2.° *Por parte del peroné*, una carita análoga, lisa por abajo y rugosa por arriba.

Medios de union. — Un ligamento interóseo que sostiene unidos los dos huesos, un ligamento anterior y otro posterior constituyen los medios de union.

El anterior se dirige desde la parte anterior del maleolo externo al borde anterior de la superficie articular de la tibia y el posterior desde la parte posterior del maleolo externo al borde posterior de la superficie articular de la tibia.

El ligamento peroneo-astragalino posterior forma parte de esta articulacion.

Ligamento interóseo de la pierna.

Este ligamento está constituido por un tabique fibroso situado entre los músculos de la region anterior y los de la region posterior de la pierna: tiene la figura de un óvalo muy alargado con la extremidad más ancha hácia arriba; su direccion es vertical y sus fibras trasversales. Se inserta por su borde interno en el borde externo de la tibia, y por el externo en la cresta longitudinal que se observa en la cara interna del peroné.

Por su cara anterior da insercion á tres músculos: el tibial anterior, el extensor del

dedo gordo y el extensor comun de los dedos; por su cara posterior sólo á dos: el tibial posterior y el flexor propio del dedo gordo. Su extremidad superior está atravesada por un agujero, por el cual pasan la arteria y venas tibiales anteriores; por la extremidad inferior pasan la arteria y venas peroneas anteriores.

V. — ARTICULACION TIBIO-TARSIANA.

Diseccion. — Es necesario levantar los músculos, los tendones y el tejido adiposo que rodea la articulacion. El ligamento peroneo-calcáneo se observa despues de haber levantado los tendones de los peroneos laterales, pues entónces no le cubren más que la sinovial de los mismos. El ligamento peroneo-astragalino posterior es muy profundo, y se encuentra debajo de las vainas tendinosas de la region posterior, de las cuales está separado por un paquete de tejido adiposo; el ligamento lateral interno se ve por debajo de las vainas de los músculos tibial posterior, flexor comun de los dedos y flexor propio del dedo gordo; para descubrir la capa profunda de este ligamento, es necesario levantar sus capas superficiales una á una.

Esta articulacion está formada por la tibia, el peroné y el astrágalo y pertenece á las articulaciones trocleares.

Superficies articulares. — 1.° *Por parte de la pierna* se encuentra una especie de mortaja formada por la tibia y el peroné, correspondiendo la tibia á las caras superior é interna del astrágalo y el peroné á la cara externa del mismo hueso.

2.° *Por parte del astrágalo*, una superficie articular, convexa de delante atrás, presentando una depresion anteroposterior y media que la convierte en polea.

Esta superficie articular se continúa con las dos caras laterales del astrágalo que son articulares.

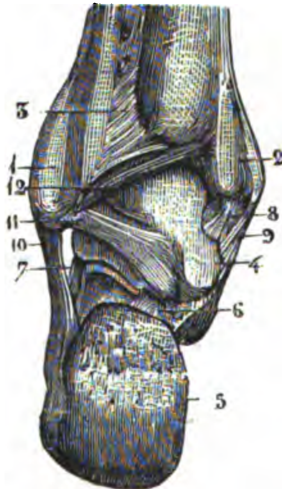


Fig. 241. — Articulacion tibio-tarsiana, parte posterior.

1. Maleolo externo. — 2. Maleolo interno y canal que da paso á los tendones del tibial posterior y del flexor comun de los dedos. — 3. Ligamento posterior de la articulacion tibio-peronea inferior. — 4. Astrágalo. — 5. Calcáneo. — 6. Ligamento calcáneo astragalino. — 7. Articulacion posterior calcaneo-astragalina. — 8. Manojo profundo del ligamento lateral interno. — 9. Manojo superficial del mismo ligamento. — 10. Manojo medio ó peroneo-calcáneo del ligamento lateral externo. — 11. Manojo posterior ó peroneo-astragalino posterior. — 12. Algunas fibras de este ligamento dirigiéndose arriba y adentro, hácia la tibia.

Medios de union. — Cuatro ligamentos: uno anterior, otro posterior y dos laterales.

Ligamento anterior. — Es una cinta fibrosa, poco resistente, que se inserta por arriba en el borde anterior de la superficie articular de la tibia, y por abajo en el cuello del astrágalo.

Ligamento posterior. — Está formado por una capa delgada de tejido celular, que se dirige desde la parte posterior de la superficie articular de la tibia, á la parte posterior

del astrágalo: es muy poco marcado, y le refuerza el tendon del flexor propio del dedo gordo.

Ligamento lateral interno. — Se inserta por arriba en la escotadura situada en el vértice del maleolo interno, y se divide por abajo en dos manojos: uno profundo, que se dirige á la parte rugosa y no articular de la cara interna del astrágalo, y otro superficial, que se dirige á la pequeña apófisis del calcáneo. Las fibras más superficiales de este último paquete irradian hácia delante y hácia atrás, dando á la superficie del ligamento la forma triangular.

Ligamento lateral externo. — Este ligamento está formado por tres manojos: uno anterior, *ligamento peroneo-astragalino anterior*, de forma cuadrilátera, bastante endeble, que se extiende desde el borde anterior del maleolo externo á la parte externa del cuello del astrágalo; uno posterior, *ligamento peroneo-astragalino posterior*, que se inserta en la escotadura profunda situada por dentro del maleolo externo, desde donde se dirige á la parte posterior del astrágalo y de la tibia, y uno medio, *ligamento peroneo-calcáneo*, que desde el vértice del maleolo externo va al tubérculo de la cara externa del calcáneo, á dos centímetros próximamente por debajo del astrágalo.

Estos ligamentos son muy profundos, sirviendo el posterior y el medio de superficie de reflexion á los tendones de los músculos peroneos laterales.

Medios de deslizamiento. — Una sinovial más libre por su parte anterior y posterior, reviste el interior de esta articulacion.

Movimientos y músculos que los producen. — Los movimientos de que goza la articulacion tibio-tarsiana son principalmente la flexion y extension.

La *flexion* es producida por los músculos extensores de los dedos y el tibial anterior; la *extension* por los flexores de los dedos, los gemelos, el sóleo y el plantar delgado. Contra todas las antiguas opiniones, M. Sappey no se detiene en considerar como ilógico cuanto se ha dicho sobre los movimientos de esta articulacion. Comparándolos con los de la articulacion radio-carpiana, este sabio anatómico designa como flexion al movimiento que siempre ha sido considerado como el de extension y *viceversa*.

Varios autores, entre ellos M. Sappey, admiten tambien los de adduccion, abduccion, circunduccion y rotacion; pero estos movimientos son casi insensibles: es verdad que parece existen cuando se hace mover el pié en todos sentidos; pero es preciso reconocer que donde se verifican es en las articulaciones calcaneo-astragalina y medio tarsiana. No obstante, forzoso es confesar que el pié tiene ligeros movimientos laterales debidos á la elasticidad del peroné, que se manifiesta cuando el maleolo externo es empujado hácia fuera.

Relaciones. — Por *delante* se encuentra una capa considerable de tejido fibroso que refuerza el ligamento anterior, y delante de este tejido se nota un grueso ligamento, que es el anular del tarso, en donde se encuentran tres vainas fibrosas: una interna, superficial, para el paso del músculo tibial anterior; una media destinada al del extensor propio del dedo gordo, vasos y nervios tibiales anteriores, y una externa para el extensor comun de los dedos y el peroneo anterior.

Por *detrás,* é inmediatamente aplicado contra la articulacion, se encuentra el tendon del flexor propio del dedo gordo, y más léjos el tejido adiposo que separa el tendon de Aquiles de la articulacion.

Por *fuera* se encuentra en relacion con los tendones de los dos peroneos laterales que descienden desde la cara posterior del maleolo externo á la cara externa del calcáneo.

Por *dentro,* con el tendon del tibial posterior y el del flexor comun de los dedos, que descienden desde la cara posterior del maleolo interno á la cara interna del astrágalo.

Todos estos músculos son sostenidos en sus vainas fibrosas, en las que deslizan por medio de serosas.

Vasos. — Las arterias son muy numerosas. Proceden de la peronea anterior, de la peronea posterior, de las maleolares interna y externa y de la dorsal del tarso.

VI. — ARTICULACIONES DEL TARSO.

Diseccion. — Se preparan los ligamentos de la cara plantar, levantando todas las partes blandas; despues se diseca con cuidado cada ligamento, aislándolos, así como las vainas tendinosas que los cubren y el tejido adiposo, muy abundante en esta region. Para descubrir el ligamento calcáneo-astragalino, se hace un corte vertical antero-posterior del astrágalo y del calcáneo. Para las demas articulaciones del pié se procede del mismo modo que se ha indicado para la diseccion de las de la mano.

El tarso forma muchas articulaciones. Estudiaremos: 1.º la articulacion del astrágalo con el calcáneo; 2.º la de estos huesos con el escafóides y el cubóides, ó articulacion medio-tarsiana; 3.º la union del escafóides con el cubóides; 4.º la articulacion del escafóides con los tres cuneiformes; 5.º la de los tres cuneiformes entre sí, y 6.º la del tercer cuneiforme con el cubóides.

1.º — Articulacion calcaneo-astragalina.

El astrágalo y el calcáneo ofrecen cada uno dos caritas, que se las ha distinguido en antero-interna y postero-externa; estas dos caritas están separadas en cada hueso por una profunda ranura que, al reunirse, forman un conducto cuya direccion es oblícua de atrás adelante y de dentro afuera: este conducto divide las superficies articulares calcáneo-astragalinas en dos articulaciones: una, anterior é interna, que forma parte integrante de la articulacion *medio-tarsiana;* otra, postero-externa, que es de la que nos vamos á ocupar: esta es una *artrodia.*

Superficies articulares. — Una carita articular, ancha, oblicuamente dirigida hácia delante y afuera por parte del astrágalo: una carita correspondiente á la anterior, convexa y en la misma direccion por parte del calcáneo.

Medios de union. — Estos dos huesos están unidos por tres ligamentos.

Un *ligamento interóseo*, muy fuerte, que ocupa el conducto ántes indicado y está compuesto de muchos paquetes mezclados con tejido adiposo, y se ensancha en la cavidad calcáneo-astragalina, formando un ancho manojo fibroso que se extiende oblicuamente desde el calcáneo al cuello del astrágalo.

Un *ligamento externo*, que es como continuacion del peroneo-calcáneo, con el que en parte se confunde; sus fibras son paralelas y van desde la cara lateral externa del astrágalo á la cara externa del calcáneo.

Un *ligamento posterior*, delgado, aplanado, situado por debajo y por fuera del canal por donde se desliza el tendon del flexor largo propio del dedo gordo, que va desde el tubérculo que se encuentra por fuera de dicho canal á la parte superior del calcáneo.

Medios de desliz.— Existe una sinovial que sobresale por fuera y por detrás de las superficies articulares y reviste la cara interna de los ligamentos periféricos y la de la articulacion *peroneo-calcánea.*

Movimientos. — Esta articulacion ofrece movimientos de abduccion, adduccion y rotacion, muy limitados por el ligamento interóseo, pues no son más que deslizamientos en diversos sentidos del calcáneo sobre el astrágalo.

2.° — Articulacion medio-tarsiana.

El astrágalo y el calcáneo por detrás, el escafóides y el cubóides por delante, forman esta articulacion que puede llamarse compuesta: en efecto, el astrágalo, uniéndose al escafóides, forma una *enartrósis*, y la union del calcáneo y el cubóides se articulan por *encaje recíproco*.

A. — *Articulacion astragalo-escafoidea.*

Las superficies articulares están representadas, por una parte, por la cabeza del astrágalo; de la otra, por la cavidad del escafóides; encuéntrase en esta articulacion un fibro-cartílago que aumenta la cavidad por su parte inferior, haciendo tambien oficios de medio de union.

Medios de union. — El primero que se nota es el *ligamento calcaneo-escafoideo inferior*, muy grueso, triangular, y que no es más que un ensanchamiento de fibro-cartílago. Se inserta por delante en el borde inferior de la cavidad del escafóides; por su borde interno se continúa con el ligamento lateral interno de la articulacion tibiotarsiana, y en su espesor es donde se encuentra un núcleo fibro-cartilaginoso.

Por detrás se inserta en la pequeña apófisis del calcáneo, y con esta articulacion establece dependencia entre las articulaciones astragalo-escafoidea y calcáneo-astragalina.

Se encuentra tambien un ligamento *astragalo-escafoideo superior*, aplanado, débil y delgado, extendido horizontalmente desde el cuello del astrágalo al borde superior de la cavidad escafoidea. Un manojo superficial de este ligamento se fija en la cara dorsal de la segunda cuña.

Medios de desliz. — Existe una sinovial comun á las articulaciones astragalo-calcánea y astragalo-escafoidea, muy libre y extensa.

B. — *Articulacion calcaneo-cuboidea.*

Superficies articulares. — Una carita irregularmente triangular, alternativamente cóncava y convexa en el calcáneo; la del cubóides es tambien triangular y alternativamente convexa y cóncava en sentido opuesto á la del calcáneo y terminada por abajo en una pequeña apófisis llamada *piramidal*.

Medios de union. — 1.° Un ligamento bifurcado, conocido con el nombre de *ligamento en Y*, fuerte, grueso, que se inserta por detrás en la parte interna y superior de la apófisis mayor del calcáneo, desde donde se dirige hácia delante dividiéndose en dos manojos: uno externo que se fija en la parte interna y superior del cubóides, y el otro interno, aplanado trasversalmente, que se inserta en la parte superior y externa del escafóides. Se le ha descrito con el nombre de *ligamento calcaneo-escafoideo superior*.

2.° Un *ligamento calcaneo-cuboideo superior*, ancho y delgado, que va desde el borde superior de la carita del calcáneo al borde contiguo de la carita del cubóides.

3.° Un *ligamento calcaneo-cuboideo inferior*, muy fuerte y dividido en dos capas, se inserta en la cara inferior del calcáneo y en la inferior del cubóides. Su capa superficial envia dos lengüetas fibrosas que completan la vaina del peroneo lateral largo.

Medios de desliz. — Una sinovial independiente se encuentra en esta articulacion.

Movimientos. — Goza de todos los movimientos: flexion, extension, adduccion, abduccion, rotacion; pero tan limitados por los ligamentos, que casi no son más que movimientos de desliz.

En todas estas articulaciones están los movimientos de tal modo combinados entre sí, que el pié gira hácia fuera y hácia dentro, y sus bordes interno y externo, hácia arriba y abajo.

3.° — Articulacion del escafóides y del cubóides.

Es en artrodia.

Superficies articulares. — Estos huesos se articulan por medio de una carita plana muy pequeña, que no es constante, pero siempre se encuentran entre ellos medios de union.

Medios de union. — 1.° Un *ligamento dorsal* ó superior que se extiende oblícuamente de la parte superior y externa del escafóides á la parte interna y superior del cubóides; por su borde posterior se confunde con el ligamento que une el escafóides con el tercer cuneiforme.

2.° Un *ligamento plantar*, manojo fibroso redondeado, que va trasversalmente desde la parte inferior y externa del escafóides á la cara inferior del cubóides.

3.° Un *ligamento interóseo* que llena la excavacion, que forma por dentro el escafóides, por fuera el cubóides y por delante la tercera cuña, siendo su objeto unir los dos primeros huesos entre sí, y estos al cuneiforme correspondiente.

4.°—Articulacion del escafóides con las tres cuñas.

Superficies articulares. — Por parte del escafóides, tres caritas triangulares situadas en su cara anterior: la interna corresponde á una carita análoga del primer cuneiforme ó mayor, la media á la del cuneiforme menor, y la externa á la del tercer cuneiforme ó mediano.

Medios de union. — 1.° Tres *ligamentos dorsales:* uno interno, que va desde el borde superior del escafóides á la cara interna del primer cuneiforme; el medio, muy pequeño, va oblícuamente desde el punto más culminante del escafóides á la cara dorsal del cuneiforme menor; el externo, oblícuo de delante atrás como el precedente, corre desde la parte externa y superior del escafóides á la cara dorsal del tercer cuneiforme.

2.° Un *ligamento plantar*, muy resistente, se extiende horizontalmente de delante atrás, desde la tuberosidad del escafóides á la mitad posterior de la base de la primera cuña; de este ligamento se desprende un manojo que se confunde con el tendon del tibial posterior y va á fijarse en la parte inferior de la tercera cuña y en la parte correspondiente del tercer metatarsiano.

Medios de desliz. — Una sinovial sola, que por sus prolongaciones sirve tambien para la articulacion siguiente.

5.° — Articulacion de los cuneiformes entre sí.

Estas articulaciones son artrodias, enteramente análogas á las que hemos descrito al tratar de las del carpo.

Superficies articulares. — Una carita en forma de escuadra entre el primero y segundo cuneiforme, y una carita rectangular situada en la parte posterior entre el segundo y el tercero.

Medios de union. — Cuatro ligamentos: dos dorsales y dos interóseos; estos ligamentos se dirigen, los dorsales, trasversalmente de uno á otro hueso; lo mismo los interóseos, si bien son más fuertes que los dorsales; están situados en el espacio que media entre cada una de las cuñas.

6.°—Articulacion del cubóides con la tercera cuña.

Esta articulacion es una artrodia análoga á las precedentes.

Superficies articulares. — Estos dos huesos están en contacto por una carita plana, ovalada, que se encuentra en cada uno de ellos.

Medios de union. — 1.° Un *ligamento dorsal*, trasversal, que es continuacion del que une el escafóides al cubóides.

2.° Un *ligamento interóseo* muy resistente llena el intervalo que separa los dos huesos.

Medios de desliz. — Una pequeña sinovial, independiente de la de las otras articulaciones del tarso.



FIG. 242. — Corte de las articulaciones del pié.

1. Calcáneo. — 2. Astrágalo. — 3. Escafóides. — 4. Corte del primer cuneiforme. — 5. Corte del primer metatarsiano.— 6. Hueso sesamoídeo del dedo gordo. — 7, 8. Tendones flexor y extensor. — 9. Tibia.—10. Tendon de Aquíles.

VII. — ARTICULACIONES DEL METATARSO.

Los huesos del metatarso se articulan : 1.° con los huesos del tarso; 2.° entre sí por su extremidad posterior.

1.° — Articulaciones tarso-metatarsianas.

Todos los metatarsianos y cuatro huesos del tarsó, los tres cuneiformes y el cubóides forman esta articulacion constituida por una serie trasversal de artrodias.

Superficies articulares. — Los tres primeros metatarsianos se articulan con las tres cuñas; el segundo es recibido en una especie de mortaja que le forman estas últimas; el cuarto y el quinto se articulan con el cubóides. El intersticio articular forma una línea curva, irregular, con la convexidad hácia delante.

Medios de union. — 1.° Siete *ligamentos dorsales:* cinco para la union de las cuñas con los tres primeros metatarsianos, y dos para la union de los dos últimos con el cubóides: el más interno va desde el primer metatarsiano á la cuña mayor; tres medios se dirigen desde los tres huesos que forman la mortaja ántes indicada al segundo metatarsiano; el quinto va desde el tercer metatarsiano á la tercera cuña. Los ligamentos que unen el primer metatarsiano con la primera cuña y el quinto metatarsiano con el cubóides, son los más fuertes. De entre todos estos ligamentos, dos son oblícuos, y que parten de los bordes de la mortaja, es decir, de la primera y tercera cuña, para insertarse en el segundo metatarsiano; los otros cinco son horizontales y están dirigidas de atrás adelante.

2.° Cinco *ligamentos plantares,* que van disminuyendo de espesor y de resistencia á medida que son más extensos, es decir, conforme están más próximos al borde externo del pié : el más interno une la primera cuña al primer metatarsiano; el segundo va oblícuamente desde la primera cuña á la extremidad posterior del segundo y del tercer me-

tatarsiano, siendo el más fuerte de los ligamentos plantares; el tercero es delgado, y muchas veces se confunde con el tendon del tibial posterior que lo refuerza, y se dirige desde la tercera cuña al tercer metatarsiano; los dos últimos ligamentos plantares no son otra cosa que dos expansiones del ligamento *calcáneo-cuboídeo inferior* que forman la vaina del tendon del peroneo lateral largo.
3.° Tres *ligamentos interóseos* poco importantes, situados entre los metatarsianos y los huesos del tarso.

Medios de desliz. — Dos sinoviales, generalmente independientes: una para la articulacion del primer metatarsiano con la cuña mayor y la segunda, es comun á las demas articulaciones tarso-metatarsianas.

2.° — Articulaciones metatarsianas.

Son en anfiartrósis.

Superficies articulares. — Enteramente análogas á las de los metacarpianos, y como en la articulacion de estos, el primer metatarsiano es independiente de los otros cuatro, pues no está unido al segundo más que por algunos paquetes fibrosos. El segundo está unido al tercero por dos caritas, el tercero al cuarto por una carita ovalada; los dos últimos tienen cada uno una carita triangular con la base hácia atrás.

Medios de union. — 1.° Tres *ligamentos dorsales,* muy delgados, que se extienden trasversalmente de un metatarsiano á otro.
2.° Tres *ligamentos plantares,* más resistentes que los dorsales, y en la misma disposicion que están situados, un poco por delante y debajo del intersticio articular tarsometatarsiano.
3.° Tres *ligamentos interóseos,* poco resistentes, comprendidos en el espacio que existe entre los cuatro últimos metatarsianos. Su direccion es trasversal, y los manojos que los constituyen se inclinan los unos sobre los otros.

Medios de desliz. — Una sinovial que depende de la de la articulacion tarso-metatarsiana.

Movimientos. — Son deslizamientos muy limitados por los numerosos y resistentes ligamentos que unen entre sí estos huesos. Estos movimientos dan por resultado el aumentar ó disminuir las curvas anteroposterior y trasversal del pié.

Vasos y nervios. — Las arterias proceden de ramos de la pedia y de las plantares interna y externa. Los nervios nacen del pedio y de los plantares.

VIII. — ARTICULACIONES DE LAS FALANGES.

Las falanges de los dedos del pié están dispuestas como las de los de la mano y se articulan: 1.° con los metatarsianos; 2.° entre sí.

1.° — Articulaciones metatarso-falángicas.

Son condíleas, enteramente análogas á las constituidas por las articulaciones metacarpo-falangianas.

Superficies articulares. — Por parte de los metatarsianos, una cabeza estrechada en sus partes laterales; por parte de las falanges, una cavidad glenoídea circunscrita por un perímetro triangular. Esta cavidad más pequeña que la cabeza, se hace mayor por un fibro-cartílago ó *rodete glenoídeo* que corresponde por su parte inferior á los tendones de los músculos flexores, y recibe por la superior á la cabeza del metatarsiano.

Los cinco rodetes glenoideos están unidos entre sí por algunas laminillas fibrosas, delgadas, extendidas trasversalmente de uno á otro, formando una larga cinta llamada *ligamento trasversal.*

Medios de union. — Dos ligamentos laterales muy fuertes, que se insertan por detrás en los tubérculos laterales de los metatarsianos, desde donde se dirigen hácia abajo y adelante, para insertarse parte en los tubérculos laterales de la extremidad posterior de las falanges y en las partes laterales de los rodetes glenoideos.

Medios de desliz. — Una sinovial que reviste los ligamentos, la cara superior de los rodetes glenoideos y la cara inferior del tendon de los extensores; forma un pequeño repliegue circular alrededor de la cavidad glenoidea.

Movimientos. — Análogos á los de los dedos de la mano, solamente que la flexion es más limitada; por el contrario la extension de los dedos en el pié es más marcada que en los de la mano.

La articulacion *metatarso-falángica* del dedo gordo se distingue de las de los demas dedos por la presencia de dos huesos sesamoideos en el espesor de su fibro-cartílago. Los sesamoideos plantares son más voluminosos que los palmares; de lo que se deduce que cada uno forma una pequeña polea en la parte inferior de la cabeza del primer metatarsiano; estas dos poleas, análogas á la polea rotular, están separadas la una de la otra por una cresta saliente.

2.º — Articulaciones falángicas.

Son en número de nueve: una sola en el dedo gordo y dos en cada uno de los otros cuatro dedos. Estas articulaciones, que pertenecen al género de las trocleares, no difieren de las de los dedos de la mano más que por ser más pequeñas sus dimensiones.

Superficies articulares. — La extremidad anterior de las falanges presenta una polea ménos marcada por la cara dorsal que por la plantar; la extremidad posterior presenta una delgada cresta vertical que separa dos pequeñas depresiones redondeadas, correspondientes á las superficies articulares de las otras falanges. Se encuentran en estas articulaciones pequeños fibro-cartílagos insertos en el borde inferior de la extremidad posterior de las falanges, representando á los ligamentos glenoideos de las articulaciones metatarso-falángicas.

Medios de union. — Dos ligamentos laterales en cada falange; uno interno y otro externo, que tienen las mismas inserciones que los ligamentos de los dedos de la mano.

Medios de deslizamiento. — Una sinovial unida al fibro-cartílago y á los ligamentos, más floja por la cara dorsal donde cubre al tendon de los extensores.

Movimientos. — Estas articulaciones sólo tienen movimientos de flexion y de extension.

QUINTA PARTE.

MIOLOGIA Y APONEUROLOGIA.

La miologia ó miografía, es la parte de la anatomía que se ocupa del estudio de los músculos. Ya hemos visto que estos órganos se hallan en considerable número repartidos por toda la economía, y que se dividen en dos especies: *músculos de la vida animal* y *músculos de la vida vegetativa*.

Ahora sólo nos ocuparemos del estudio de los primeros, y habiéndolo hecho en general en la histologia, aquí trataremos de los músculos en particular, segun se indica en el siguiente cuadro:

Artículo 1.º — Músculos y aponeurósis de la cabeza.
Artículo 2.º — Músculos y aponeurósis del cuello.
Artículo 3.º — Músculos y aponeurósis exteriores del tronco.
Artículo 4.º — Músculos y aponeurósis interiores del tronco.
Artículo 5.º — Músculos y aponeurósis del miembro superior.
Artículo 6.º — Músculos y aponeurósis del miembro inferior.

ARTÍCULO PRIMERO.

MÚSCULOS Y APONEURÓSIS DE LA CABEZA.

Los músculos de la cabeza pueden dividirse en dos grupos:

1.º Músculos de inserciones óseas, conocidos con el nombre de *masticadores*, situados en las partes laterales de la cabeza.

2.º Músculos cutáneos.

§ 1.º — Músculos masticadores.

Son en número de cuatro:

Masétero;
Temporal;
Pterigoídeo interno;
Pterigoídeo externo.

I. — MASÉTERO Y REGION MASETÉRICA. (Fig. 243.)

Diseccion. — Se hace con cuidado una incision vertical desde por encima del arco zigomático hasta el borde inferior de la mandibula, como dos centímetros por delante del ángulo, y otra perpendicular á ésta que se extienda por encima del arco zigomático, desde la apófisis orbitaria externa hasta el conducto auditivo externo.

Se disecan los colgajos con cuidado para observar los órganos importantes que cubren al músculo: conducto de Sténon, nervio facial, arteria trasversal de la cara y porcion anterior de la glándula parótida.

Para observar las relaciones que el masétero tiene por su cara profunda, es preciso desprender la insercion fija ó superior de este músculo, cortando el arco zigomático un poco por delante del trago y en la parte anterior del pómulo; para estos cortes se necesita una sierra bastante fina y de hoja movible ó de cadena.

Hecho esto se invierte el músculo hácia abajo, y se descubre el tendon del músculo temporal, teniendo cuidado al invertirlo, de conservar el nervio masetérico y la arteria del mismo nombre que se distribuyen por su cara interna.

Figura y situacion. — Este músculo, de figura cuadrilátera, está situado en la parte inferior, posterior y lateral de la cara, formando el relieve en que termina el carrillo por la parte posterior.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta por arriba en el borde inferior y en una pequeña porcion de la cara interna del arco zigomático, y en ocasiones algunas de sus fibras en el tendon del músculo temporal; 2.° su insercion *movible* en los dos tercios inferiores de la cara externa de la rama del maxilar inferior y en el ángulo de este hueso.

Sus fibras profundas se *dirigen* de arriba abajo y de adelante atrás, y las superficiales en sentido vertical.

Relaciones. — Sólo este músculo constituye la *region masetérica*, y se encuentra en relacion por su cara externa con la aponeurósis masetérica y la piel que le cubren, encontrándose entre estas dos membranas tres órganos que cruzan al músculo en sentido perpendicular y de atrás adelante: 1.° la arteria trasversal de la cara, á cuatro ó seis milímetros por debajo del arco zigomático; 2.° el conducto de Sténon, fácil de descubrir, á unos quince milímetros de dicho arco; 3.°, en fin, las ramificaciones del nervio facial que cubren la cara externa del masétero. Se encuentra ademas en relacion la misma cara, por su parte posterior, con la glándula parótida que abraza el borde posterior del músculo, y tambien le cubren en su parte inferior algunas fibras del cutáneo. En el borde anterior del músculo y en el ángulo que forma con el bucinador, se observa frecuentemente, hasta en los individuos más demacrados, una cantidad de tejido celulo-adiposo que constituye la *bola adiposa* de Bichat.

Su cara profunda se halla en relacion con el tendon del temporal y la rama de la mandíbula.

Usos. — Es elevador del maxilar inferior.

Vasos y nervios. — El masétero recibe dos *arterias;* un ramo de la facial y otro de la maxilar interna; el nervio masetérico procede del maxilar inferior.

La *aponeurósis masetérica*, que inmediatamente cubre al músculo, tiene las mismas inserciones, y se continúa por delante con la aponeurósis del bucinador, y por detrás se fija en el borde posterior de la rama de la mandíbula.

II. — TEMPORAL Y REGION DEL MISMO NOMBRE. (Fig. 243.)

Diseccion. — Prolónguese hasta el vértice del cráneo la incision vertical que se hace para descubrir el masétero; hágase despues otra incision perpendicular á la precedente, que partiendo de la apófisis orbitaria externa, termine en la base de la apófisis mastóides, por encima del arco zigomático y del conducto auditivo externo. Hechas estas incisiones, se disecan con cuidado los cuatro colgajos,

respetando á la arteria temporal superficial y al nervio auriculo temporal con sus ramificaciones, órganos situados en el tejido celular subcutáneo, y cuyo tronco pasa por el espacio que separa el trago del tubérculo zigomático, á cinco ó seis milímetros uno de otro. Despues de vistos estos órganos, se levanta la aponeurósis epicránea y se descubre la aponeurósis temporal. Esta última, muy gruesa y resistente, cubre directamente el músculo del mismo nombre, insertándose en los límites de la fosa temporal, arco zigomático, apófisis orbitaria externa del frontal, y línea curva de la cara externa del parietal, separando al músculo de los vasos y nervios superficiales, músculos auriculares y aponeurósis epicránea.

Se desprende de sus inserciones esta aponeurósis, empezando por su parte inferior, y se eleva con cuidado, hasta la parte superior en donde el músculo se inserta en su cara profunda.

Figura. — Ocupa este músculo toda la fosa que lleva su nombre, teniendo una figura triangular con el vértice hácia abajo.

Inserciones. — 1.º Su insercion *fija*, superior, se verifica en la mitad superior de la cara profunda de la aponeurósis temporal y en los dos tercios superiores de la fosa; 2.º reuniéndose las fibras en un fuerte tendon, presentan la insercion *movible*, en el vértice y alrededor de la apófisis coronóides del maxilar inferior.

La direccion de sus fibras es convergente desde la insercion fija á la movible. Es carnoso en su base, y el vértice está formado por un tendon que se extiende y se pierde en la porcion carnosa.

Relaciones. — Este músculo único ocupa la fosa temporal, y se halla en relacion, por su cara externa, con la aponeurósis temporal y la piel, entre cuyas membranas se encuentran las ramificaciones de la arteria temporal superficial y del nervio aurículo temporal y la prolongacion lateral de la aponeurósis epicránea y los músculos auriculares. Entre el músculo y la aponeurósis existe una capa de tejido celulo-adiposo, cuya desaparicion, despues de una enfermedad aguda ó bajo la influencia de una enfermedad crónica, como la tisis, determina una excavacion bastante marcada.

Su cara profunda cubre á los huesos que forman la fosa y á los vasos y nervios profundos que se distribuyen por el músculo.

Usos. — Eleva directamente el maxilar inferior.

Vasos y nervios. — Las ramificaciones arteriales que se pierden en este músculo son las arterias temporales profundas, anterior y posterior, hijas de la maxilar interna, y tambien un ramo de la temporal superficial, que atraviesa la aponeurósis y toma el nombre de temporal media.

Recibe el nervio temporal profundo anterior, ramo del bucal, el temporal profundo medio, ramo directo del maxilar inferior, y el temporal profundo posterior, ramo del masetérico.

III. — PTERIGOÍDEO INTERNO. (Fig. 244.)

Diseccion. — De muchos modos se preparan á la vez los dos músculos pterigoídeos.

1.º Haciendo pasar un corte de sierra entre el cuerpo y las ramas de la mandíbula; se separa hácia adelante el cuerpo del hueso, y se observa el borde anterior de los pterigoideos, el tendon del temporal y los órganos que con ellos se relacionan.

2.º Por el corte de la faringe (*Véase* Faringe), se observa la parte posterior de estos músculos.

3.º Cortando el masétero con el arco zigomático, y despues el tendon del temporal y pasando un corte de sierra vertical, desde la escotadura sigmoidea hasta unos dos centímetros del borde inferior del maxilar; se separan despues los últimos molares, cortando la parte anterior de la rama de la mandíbula al nivel del borde alveolar. De este modo, quedando desprendida la parte anterior de la rama mandíbula, se observan los pterigoídeos y sus relaciones.

Figura y situacion. — Este músculo, de figura cuadrilátera, está situado á los lados de la faringe y por dentro de la rama de la mandíbula.

Inserciones. — 1.º Su insercion *fija*, en toda la extension de la fosa pterigoidea; 2.º sus fibras se dirigen hácia abajo y afuera para presentar su insercion *movi-*

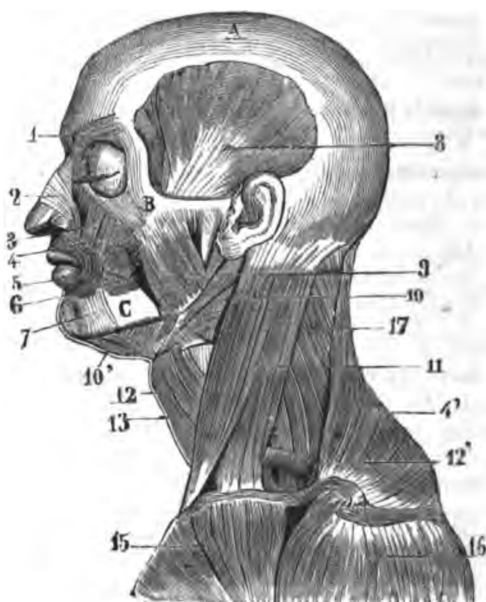


Fig. 243. — Músculos de la cabeza y cuello, triángulo supraclavicular.

A. Boveda craneal. — B. Arco zigomático. — C. Maxilar inferior. — 1. Superciliar. — 2. Trasversal de la nariz. — 3. Elevador propio del labio superior. — 4. Zigomático. — 5. Orbicular de los labios. — 6. Bucinador atravesado por el conducto de Sténon. — 7. Cuadrado de la barba. — 8. Temporal. — 9. Masétero. — 10. Vientre posterior del digastrico. — 10'. Vientre anterior. — 11. Esterno-cleido-mastoideo. — 12, 12'. Omóplato hioideo. — 13. Esterno-hioideo. — 14. Trapecio limitando el triángulo supra-clavicular en union del esterno-cleido-mastoideo y la clavicula. — 15. Pectoral mayor. — 16. Deltóides. — 17. Esplenio.

ble en la parte interna de la rama de la mandíbula, por debajo del orificio interno del conducto dentario.

La direccion de las fibras de este músculo, como ántes se ha dicho, es de arriba abajo y de dentro afuera.

Relaciones. — Se encuentra en relacion por su cara interna con la faringe y el músculo peristafilino externo; por su cara externa, con el pterigoídeo externo y la rama del maxilar inferior, entre cuyos órganos se forma un *espacio triangular* en donde se encuentran el ligamento esfeno-maxilar y los vasos y nervios dentarios; por su parte posterior, con la glándula parótida, y en la parte superior está separado de la trompa de Eustaquio por el peristafilino externo.

Usos. — Eleva el maxilar inferior, pero cuando los dos músculos se contraen alternativamente, concurren á los movimientos de diduccion ó laterales de la mandíbula, como fácilmente se comprenderá atendiendo á la direccion oblicua de sus fibras, estando la insercion fija hácia arriba y adentro respecto á la movible.

Vasos y nervios. — Este músculo recibe ramos de la maxilar interna, sus ramos nerviosos proceden del nervio maxilar inferior.

IV. — PTERIGOÍDEO EXTERNO. (Fig. 244.)

Figura y situacion. — Este músculo, cuya preparacion se hace á la vez que la del interno, tiene la figura triangular con el vértice hácia fuera. Está situado en la fosa zigomática, por fuera y encima del pterigoídeo interno.

Inserciones. — 1.º La insercion *fija* se verifica por medio de dos manojos en la cara externa de la apófisis pterigóides, y en la parte del ala mayor del esfenóides situada por encima; 2.º la *movible*, en una fosa que se halla en la cara interna del cuello del cóndilo y en algunas fibras del fibro-cartílago interarticular de la articulacion temporo-maxilar.

La *direccion* de las fibras superiores es oblícua de dentro afuera y de delante atrás, y las inferiores de dentro afuera y de abajo arriba.

Relaciones. — Por su parte inferior, este músculo se encuentra en relacion con el pterigoídeo interno, del cual está separado por los vasos y nervios dentarios y el ligamento esfeno-maxilar. Por arriba con la base del cráneo, por dentro con la apófisis pterigóides, hácia fuera con el cóndilo de la mandíbula, por su parte anterior con el tendon del temporal y la insercion posterior del bucinador, hácia atrás con los ramos del nervio maxilar inferior, la arteria meníngea media y la glándula parótida. Este músculo está atravesado por la arteria maxilar interna que pasa entre la porcion que se inserta en las grandes alas y la que se inserta en las apófisis pterigóides.

Usos. — Cuando se contraen los dos músculos á la vez, llevan hácia delante los cóndilos del maxilar; si se contraen alternativamente, concurren á los movimientos laterales ó de diduccion, marchando el menton al lado opuesto del músculo que se contrae, y entónces el cóndilo, siendo dirigido hácia delante, sale momentáneamente de la cavidad glenoídea; si estos músculos se contraen á la vez que los elevadores (*a*), sólo en semicontraccion, la mandíbula será llevada hácia delante de tal modo, que los dientes inferiores se colocan algunos milímetros por delante de los superiores.

Vasos y nervios. — Recibe ramos arteriales de la maxilar interna y nervios del bucal.

Todos los nervios de los músculos masticadores proceden de la raíz motora del trigémino.

§. 2.º — Músculos cutáneos.

Estos músculos, en número de diez y siete, ocupan la bóveda del cráneo y la cara, del modo siguiente:

Cráneo	1	Occipito-frontal.	
Region palpebral	2	Superciliar.	
		Orbicular de los párpados.	
Nariz	3	Piramidal.	
		Trasversal de la nariz ó dilatador de los orificios de las fosas nasales.	
		Mirtiforme ó constrictor de dichos orificios.	
Region labial superior é inferior y de las comisuras	11	Bucinador	Para el orificio bucal.
		Orbicular	
		Elevador comun del ala de la nariz y del labio superior	Para el labio superior.
		Elevador propio del labio superior	
		Canino	
		Cuadrado de la barba	Para el labio inferior.
		Músculo borla	
		Zigomático mayor	Para las comisuras.
		Zigomático menor	
		Triangular de los labios	
		Risorio de Santorini	

(*a*) Atendiendo á los usos de los músculos de esta region, algunos autores los dividen en *elevadores* y *masticadores*, comprendiendo en los primeros el crotáfites ó temporal, masétero y pterigoídeo interno; y en los segundos el pterigoídeo externo. (SIERRA.)

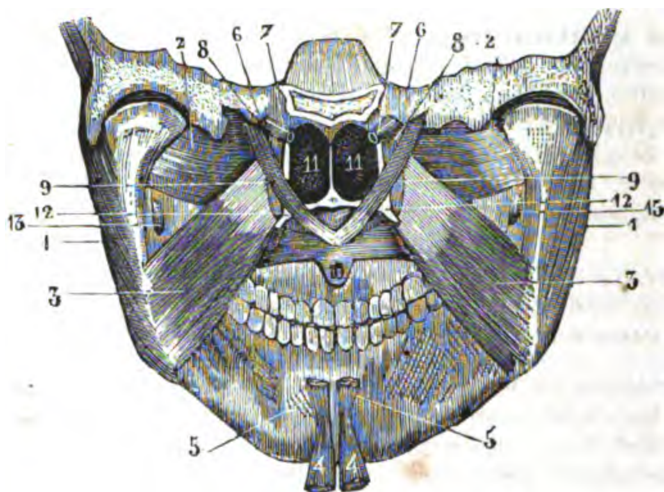


Fig. 244. — Músculos pterigoideos y del velo del paladar, vistos por la parte posterior.

1, 1. Masétero. — 2, 2. Pterigoideo externo. — 3, 3. Pterigoideo interno. — 4, 4. Geni-hioideos. — 5, 5. Geni-glosos. — 6, 6. Corte del vértice del peñasco por debajo del cual se ve la trompa de Eustaquio 7, 7. — 8, 8. Peristafilino externo. — 9, 9. Peristafilino interno. — 10. Úvula ó campanilla. — 11, 11. Orificio posterior de las fosas nasales. — 12, 12. Ganchito del ala interna de la apófisis pterigóides que sirve de polea de reflexion al tendon del peristafilino externo. — 13, 13. Orificio del conducto dentario.

Diseccion. — Pocos cadáveres se encuentran á propósito para el estudio de estos músculos, á no ser los muy robustos, y aún! Pueden disecarse por su cara superficial, que es bastante difícil, porque todos se insertan en la piel, ó por la profunda, desprendiendo el periostio del hueso. Se usa con ventaja, como lo aconseja Cruveilhier, una disolucion muy poco concentrada de agua y ácido nítrico, que reblandece el tejido celular y endurece la fibra carnosa. Será preferible estudiar estos músculos, no aislados, sino con los otros órganos de la misma region, en una pieza inyectada, estudiando al mismo tiempo las ramificaciones de la arteria facial, la terminacion de la dentaria inferior de la suborbitaria, de la oftálmica, y los nervios facial y trigémino.

I. — CUTÁNEO DEL CRÁNEO Ú OCCIPITO-FRONTAL.

Ocupa toda la superficie de la bóveda craneal.

Es un músculo digástrico, aplanado, cuyo vientre anterior está constituido por el frontal y el posterior por el occipital; el tendon intermedio constituye la aponeurósis epicránea.

A. — *Occipital.*

Este músculo está situado en la parte posterior de la bóveda, por encima de la línea semicircular superior del occipital.

Por su punto *fijo* se inserta en el labio superior de dicha línea, y su punto *movible* en el borde posterior de la aponeurósis epicránea, que le une en forma de lengüeta á la porcion anterior.

Relaciones. — Por su cara interna cubre al occipital y parietal, de cuyos huesos le separa el periostio y una capa de tejido celular; por su cara externa se halla en relacion con el cuero cabelludo y las ramificaciones de la arteria y nervio occipital, que se distribuyen por él.

Usos. — Lleva hácia atrás la aponeurósis epicránea y el cuero cabelludo, y en parte disminuye las arrugas ó pliegues trasversales de la piel de la frente.

B. — *Frontal.*

Situado por delante del hueso coronal, este músculo ocupa toda la region de la frente. Por su punto *fijo* se inserta en el borde anterior de la aponeurósis epicránea, que se pierde en forma de lengüeta entre la mitad del músculo; su punto *movible* se inserta en la cara profunda de la piel del espacio intersuperciliar, y de las cejas, entrecruzándose sus fibras con las del piramidal, superciliar y orbicular de los párpados.

Relaciones. — Está separado del hueso por el periostio y una capa de tejido celular; su cara superficial, en parte adhérida á la piel, está separada de ella por las ramificaciones de la arteria temporal superficial y las del nervio supra-orbitario.

Usos. — Ordinariamente no se contrae este músculo más que cuando la aponeurósis epicránea se halla en tension por la contraccion del occipital; entónces eleva las cejas y determina en la piel de la frente arrugas ó pliegues trasversales. La contraccion alternativa del occipital y frontal determina un movimiento hácia atrás ó hácia delante en la piel del cuero cabelludo.

La *aponeurósis epicránea* es un tendon comprendido entre estos músculos y cuyas fibras son anteroposteriores, enviando por la parte anterior una lengüeta entre las dos porciones del músculo frontal, y por detrás otra parecida entre el occipital. Sus fibras anteroposteriores están cruzadas por otras ménos numerosas, en sentido trasversal, que marchan desde el arco zigomático de un lado al del otro; así constituida, puede compararse al centro frénico del diafragma, dando insercion á fibras musculares en casi todos los puntos de su periferia frontal, occipital y auriculares superiores, comprendidos en un desdoblamiento lateral de esta aponeurósis.

Se encuentra en *relacion* esta membrana, por su cara profunda, con una capa de tejido celular que la separa del pericráneo y de la aponeurósis temporal; por su cara superficial se adhiere al cuero cabelludo, y marchan entre estas dos membranas las ramificaciones de las arterias temporal-superficial y occipital y los nervios frontales, temporales superficiales, y occipitales.

II. — SUPERCILIAR.

Este músculo, *situado* en la region superciliar, se inserta por su punto *fijo* en la parte interna del arco superciliar: sus fibras se dirigen hácia fuera y arriba para insertarse en la cara profunda del dérmis, despues de haber corrido un trayecto de tres ó cuatro centímetros y haberse entrecruzado sus fibras con las del frontal y orbicular de los párpados. Al contraerse estos músculos, aproximan las cejas á la línea media y determinan las arrugas verticales del entrecejo.

III. — ORBICULAR DE LOS PÁRPADOS.

Está *situado* alrededor del orificio palpebral.

Inserciones fijas. — Estas inserciones se verifican en la parte interna de la base de la órbita por cuatro manojos que abrazan la superficie del saco lagrimal:

1.° Por un tendon principal ó *tendon directo*, en el borde anterior del canal lagrimal, es decir, en la apófisis ascendente del maxilar superior, cruzando por delante y en sentido perpendicular al saco lagrimal;

2.° Por un manojo más pequeño, ó *tendon reflejo*, en el borde posterior del mismo canal, es decir, en la cresta del unguis;

3.° Por un manojo carnoso, en la apófisis orbitaria interna del frontal, en la parte superior del canal lagrimal y en el fondo del saco del mismo nombre.

4.° Últimamente, por otro manojo en el suelo de la órbita, cerca del orificio superior del conducto nasal y en la pared externa del saco lagrimal.

Insercion movible. — En la cara profunda de la piel, situada en la parte externa de la region orbitaria, directamente por fuera de la comisura externa de los párpados.

La direccion de las fibras es la misma que la de las curvas que abrazan la abertura de los párpados.

Algunas fibras del párpado superior pasan al inferior, sin insertarse en la parte externa de la region.

Estructura y division del músculo. — Tres porciones se consideran en este músculo: *orbitaria, palpebral* y *ciliar.*

La porcion orbitaria es más gruesa y de una coloracion más oscura, estando situada alrededor de la órbita; la porcion palpebral, mucho más pálida, forma una delgada capa muscular en el espesor de los párpados; la porcion ciliar, de dos ó tres milímetros de anchura, es la parte de músculo situada inmediatamente junto á las pestañas.

Relaciones. — Las tres porciones de este músculo están situadas por debajo de la piel; su cara profunda cubre á los ligamentos anchos de los párpados y á los cartílagos tarsos, y en su porcion orbitaria la base de la órbita donde se entrecruzan sus fibras con las del superciliar, frontal y zigomáticos. Su tendon abraza el saco lagrimal por sus cuatro manojos, observando al traves de la piel el manojo anterior, ó tendon directo, que partiendo de la comisura interna de los párpados, donde se bifurca, pasa por delante del saco lagrimal para insertarse en un tubérculo insignificante, situado en la apófisis ascendente del maxilar superior. A este tendon y á sus ramas de bifurcacion vienen á parar la mayor parte de las fibras musculares.

Usos. — 1.° Cuando el orbicular se contrae bajo la influencia de la voluntad, cierra el orificio palpebral llevando la comisura externa hácia dentro;

2.° Cuando el elevador del párpado superior cesa de contraerse, el músculo orbicular cierra los párpados en virtud de su tonicidad (pestañeando); (Sappey.)

3.° Por las fibras que se insertan en el saco lagrimal, dilata y desempeña los usos de una bomba aspirante, que atrae la lágrima á la cavidad del saco.

Músculo de Horner. — Con este nombre se conoce un pequeño músculo situado por detrás del saco lagrimal y el tendon del orbicular, cuya longitud es de cinco á seis milímetros.

Este músculo se describe ordinariamente con el orbicular; es extremadamente pequeño: para apercibirle, es preciso volver los párpados de dentro afuera, despues de haberles separado de las regiones que los rodean.

Se inserta *por dentro* en el tendon reflejo del orbicular; y *por fuera* por detrás de los puntos lagrimales; su insercion externa es divergente como las dos ramas de bifurcacion del tendon del orbicular. Al contraerse este músculo, tira de los puntos lagrimales adentro y atrás, y dilata el orificio de los conductos lagrimales, al mismo tiempo que los prolonga hasta el saco. Por lo tanto, facilita la marcha de la lágrima hácia el saco lagrimal.

IV. — PIRAMIDAL.

Pequeño músculo situado entre los dos superciliares, en la raiz de la nariz, y conocido y descrito por muchos autores con el nombre de *pilar del frontal.*

Inserciones. — Por su parte inferior, en el borde inferior de los huesos propios de la nariz y en los cartílagos laterales de la misma; desde allí sus fibras se dirigen

hácia arriba, y se pierden en la cara profunda de la piel de la region intersuperciliar, entrecruzándose con las fibras del frontal.

Usos. — Baja la piel de la region intersuperciliar, plegándola en sentido trasversal.

V. — TRASVERSAL Ó DILATADOR DE LOS ORIFICIOS DE LA NARIZ.

Situado en las partes laterales de la nariz y entrecruzándose con el del lado opuesto en el dorso de este órgano, forman los dos una especie de *ángulo diedro* de convexidad anterior.

Inserciones. — Por su parte superior se inserta en la porcion cartilaginosa del dorso de la nariz, por medio de una aponeurósis, que desciende por las partes laterales, y da origen á las fibras carnosas que se implantan en el borde posterior de los cartílagos del ala de la nariz y en la piel que los recubre.

Usos. — Lleva hácia fuera y arriba el ala de la nariz, y por lo tanto dilata los orificios anteriores de las fosas nasales.

VI. — MIRTIFORME Ó CONSTRICTOR DE LOS ORIFICIOS DE LA NARIZ.

Está *situado* por debajo de los orificios de la nariz.

Inserciones. — Por *abajo* en la fosa mirtiforme del maxilar superior; sus fibras se dirigen hácia arriba, se dividen en dos manojos, de los cuales uno va al tabique y otro á la parte posterior del ala de la nariz.

Usos. — Lleva hácia abajo y adelante las partes donde se inserta por arriba, y por lo tanto es constrictor de los orificios de las fosas nasales.

VII. — BUCINADOR Y ORBICULAR DE LOS LABIOS.

El bucinador, ó músculo de los carrillos, se extiende desde los bordes alveolares y parte anterior de la faringe, hasta los labios donde constituye el orbicular.

Inserciones. — Se inserta, por su parte posterior, en la parte externa del borde alveolar de la mandíbula superior, en el tercio posterior del labio externo del borde alveolar de la mandíbula inferior, y en una tira fibrosa que se extiende desde el vértice de la apófisis pterigóides á la espina de Spyx. Esta tira, conocida con el nombre de aponeurósis *bucinato faríngea*, separa el bucinador del constrictor superior de la faringe.

Direccion de las fibras. — Las superiores se dirigen oblícuamente abajo y adelante, las inferiores arriba y adelante, y las medias en sentido horizontal sólo hácia delante. En las comisuras de los labios, las fibras superiores se entrecruzan con las inferiores, de modo que aquéllas vienen al labio inferior y al contrario, para formar el músculo *orbicular*.

Las fibras situadas en el borde libre de los labios pasan directamente de un lado á otro y de arriba abajo, sin insertarse en ningun hueso; las que circunscriben á éstas se entrecruzan en la línea media para insertarse las superiores en la fosa mirtiforme del lado opuesto, y las inferiores en el lado opuesto del maxilar inferior por fuera de la sínfisis.

Las más exteriores se implantan: las superiores, en la fosa mirtiforme del mismo lado sin entrecruzarse, y las inferiores, á los lados de la sínfisis de la barba, sin que tampoco se entrecrucen con las del lado opuesto.

Usos. — El bucinador, al contraerse, lleva las comisuras hácia atrás, y durante la masticacion coloca entre los dientes los alimentos que caen en el vestíbulo de la boca.

VIII. — CANINO.

Está *situado* en la fosa del mismo nombre.

Inserciones. — Se inserta por arriba en el maxilar superior por debajo del agujero orbitario, y desde allí sus fibras se dirigen en sentido vertical para perderse en la piel del labio superior por delante del orbicular.

Relaciones. — Cubre en parte al maxilar, y él se encuentra cubierto por el nervio infraorbitario y los músculos elevador propio del labio superior y elevador comun del ala de la nariz y del labio superior.

IX. — ELEVADOR COMUN DEL ALA DE LA NARIZ Y DEL LABIO SUPERIOR.

Está situado este músculo á los lados de la nariz.

Inserciones. — Se inserta por arriba en la cara externa del hueso propio de la nariz y en la apófisis ascendente del maxilar superior; desde allí sus fibras, describiendo ligeras curvas de concavidad anterior, vienen á insertarse dividiéndose en dos manojos, uno interno en la piel que cubre el ala de la nariz, y otro externo en la del labio superior.

Su nombre indica sus *usos*.

X. — ELEVADOR PROPIO DEL LABIO SUPERIOR.

Está situado por delante del canino y por fuera del precedente.

Inserciones. — Se inserta por arriba en la parte inferior del borde orbitario, en una extension de dos ó tres centímetros por encima del agujero infraorbitario; desde allí sus fibras se dirigen abajo y adentro, para perderse en la cara profunda de la piel del labio superior.

Relaciones. — Situado por delante del precedente y del nervio infraorbitario, por su cara superficial está cubierto por la piel.

Su nombre indica sus *usos*.

XI. — ZIGOMÁTICO MAYOR.

Este músculo se extiende desde el pómulo al labio superior.

Se inserta por arriba en la cara externa del hueso malar; sus fibras se dirigen de arriba abajo y de fuera adentro, para insertarse en la cara profunda de la piel del labio superior, cerca de las comisuras.

Está cubierto por la piel, y él cubre á la arteria facial.

Usos. — Lleva la comisura arriba y atrás.

XII. — ZIGOMÁTICO MENOR.

Es paralelo al precedente, por debajo del cual está situado, y como su compañero, se inserta por arriba en la cara externa del pómulo, y por abajo en la piel del labio superior cerca de la comisura.

Tiene los mismos usos que el anterior.

XIII. — MÚSCULO BORLA DE LA BARBA.

Está situado en el espesor de la piel que cubre el menton.

Se inserta por *arriba* en una fosita del maxilar inferior situada á los lados de la sínfisis; sus fibras se dirigen hácia abajo para insertarse en la cara profunda de la piel del menton.

Usos. — Eleva el labio inferior.

XIV. — CUADRADO DE LA BARBA.

Músculo cuadrilátero, que se inserta por *abajo* en la línea oblícua externa del maxilar inferior, en donde recibe algunas fibras del cutáneo; desde allí éstas se dirigen hácia *arriba* y adentro á la cara profunda de la piel del labio inferior.

Usos. — Baja el labio inferior, llevándole un poco hácia fuera, el de su lado.

XV. — TRIANGULAR DE LOS LABIOS.

Está situado este músculo á los lados del labio inferior.

Se inserta por su parte *inferior* en la línea oblícua externa del maxilar inferiòr, por fuera y detrás del precedente, en donde tambien recibe algunas fibras del cutáneo; por *arriba*, en la cara profunda del labio inferior al nivel de las comisuras.

XVI. — RISORIO DE SANTORINI.

Situado por fuera de las comisuras, este músculo, por su parte anterior, se inserta en la cara profunda de la piel que cubre dicha region; sus fibras se dirigen hácia atrás, y se confunden con las del cutáneo, de cuyo músculo puede considerarse como una prolongacion.

Vasos y nervios de los músculos de la cara.

Todos los músculos que hemos llamado cutáneos de la cara, están animados por las ramificaciones del nervio facial, que tambien se distribuye por los cutáneos del cráneo y del cuello. Como músculos de movimientos rápidos y precisos, poseen un número bastante considerable de filetes nerviosos.

Las arterias que se distribuyen por su espesor, son : la facial, la mentoniana, la nasal, la frontal de la oftálmica, y la trasversal de la cara, hija de la temporal superficial. Estos ramos arteriales marchan por entre la cara profunda de estos músculos ántes de terminar en las fibras carnosas y en la piel.

ARTÍCULO SEGUNDO.

MÚSCULOS Y APONEURÓSIS DEL CUELLO.

Region cervical.

Capa superficial	Lateral	Cutáneo. Esterno-cleido-mastoideo.
	Media	Músculos de la region hioidea.
Capa profunda	Lateral	Escaleno anterior. Escaleno posterior. Recto lateral de la cabeza. Intertrasversos del cuello.
	Media	Músculos de la region prevertebral.

§ 1. — Músculos superficiales laterales.

Diseccion. — Si se diseca la region lateral superficial izquierda, se coloca un zócalo por debajo del lado derecho del cuello, y se practican dos incisiones paralelas, la una á lo largo de la clavícula izquierda, y la otra siguiendo una linea que desde la base de la apófisis mastóides venga á parar hasta la línea media por debajo del borde libre del labio inferior; se reunen estas incisiones por una media vertical, y una vez hechas, se procederá á levantar la piel con muchísimo cuidado, por causa de la adherencia y poco desarrollo en ciertos individuos del músculo cutáneo. Levantada la piel hasta la parte posterior, al nivel del pabellon auricular, se observa la superficie externa del cutáneo, siendo preciso quitar sus inserciones inferiores y desprenderle para observar las relaciones que tiene por su cara profunda.

Antes de desprender el esterno-cleido-mastoídeo, se ligará por la parte inferior la vena yugular interna, cortándola por encima de la ligadura. Sirve tambien esta preparacion para el esterno-mastoídeo, plexo cervical, músculos escalenos y de la region supraclavicular.

I. — CUTÁNEO. (Fig. 249.)

Es un músculo ancho y muy delgado, situado en la parte lateral y anterior del cuello.

Inserciones. — Se inserta por abajo en la cara profunda de la piel que cubre la parte superior del deltóides y pectoral mayor; desde allí sus fibras se dirigen hácia arriba, adelante y adentro, y se insertan las más internas en la línea media, donde se entrecruzan con las del lado opuesto; otras concurren á formar el cuadrado de la barba triangular de los labios y risorio de Santorini, y otras se insertan en la cara profunda de la piel que cubre la glándula parótida, y tambien algunas en la eminencia mentoniana y en la línea oblícua externa del maxilar inferior.

Relaciones. — Por su cara externa se halla en relacion con la piel y una pequeñá capa de tejido celular subcutáneo; por su cara interna y al nivel de la cara, cubre al masétero, glándula parótida, maxilar inferior y bucinador; en el cuello, al esterno-cleido-mastoideo, omoplato-hioideo, milo-hioideo, vientre anterior del digástrico, ramas superficiales del plexo cervical y yugular externa; en el tórax, á la clavícula y parte superior del pectoral mayor y deltóides.

Los filetes nerviosos los recibe del facial que preside á su contraccion.

Usos. — Es depresor del labio inferior, llevándole á la vez un poco afuera.

Segun M. Foltz, de Lyon, el cutáneo tiene por objeto establecer la continuidad y regularidad de la circulacion venosa del cuello, particularmente de la yugular externa, contrabalanceando de este modo á la presion atmosférica.

II. — ESTERNO-CLEIDO-MASTOÍDEO. (Fig. 243.)

Es alargado y se halla extendido oblícuamente en las partes laterales del cuello.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta por medio de dos manojos en la clavícula y en el esternon; el manojo esternal ó *porcion esternal* redondeada y tendinosa, se inserta en la parte superior de la cara anterior del esternon, donde sus fibras se entrecruzan con las del lado opuesto y con las del pectoral mayor; la *porcion clavicular*, ancha y aplanada de delante atrás, se inserta en el cuarto interno de la cara superior de la clavícula, cerca del borde posterior. Estas porciones se reunen, las fibras marchan de abajo arriba, de dentro afuera y de delante atrás para presentar su insercion: 2.° *movible*, en el borde anterior y cara externa de la apófisis mastóides, así como en los dos tercios externos de la línea curva semicircular superior del occipital.

Sus fibras, paralelas entre sí en la parte superior del músculo, marchan, como se ha dicho, hácia arriba, atrás y afuera. En algunas ocasiones, las dos porciones se mantienen separadas hasta la apófisis mastóides.

Relaciones. — Se encuentra en relacion: 1.° con los huesos, clavícula, esternon y apófisis mastóides; 2.° con una articulacion, la esterno-clavicular, á la cual cubre; 3.° con varios músculos: cubierto por el cutáneo, cuyas fibras cruzan su direccion, él cubre al esterno-cleido-hioideo, al esterno-tiroideo, al omoplato-hioideo, digástrico, escalenos, parte superior del angular y esplenio; 4.° con varios vasos: la vena yugular externa se halla por fuera separándole del cutáneo, por dentro se halla en relacion con la carótida primitiva, de la cual es su músculo satélite, con la carótida externa, interna y vena yugular interna; 5.° con ramos nerviosos: cubre al plexo cervical profundo, y su borde posterior se halla rodeado por las cinco ramas nerviosas que constituyen el plexo cervical superficial; el nervio espinal atraviesa este músculo de dentro afuera, y se halla tambien en relacion por su cara profunda con el asa nerviosa del hipogloso. Su borde posterior forma el borde interno anterior del triángulo supraclavicular. En la parte inferior del músculo, y entre sus dos porciones, se observa un pequeño triángulo ocupado por tejido celular, en cuyo fondo se encuentra el músculo esterno-cleido-hioideo, y por detrás de este músculo la arteria carótida primitiva.

Usos. — Son flexores de la cabeza; pero cuando ésta se halla muy extendida hácia atrás, estos músculos son extensores: si se contrae sólo el músculo de un lado, inclina la cabeza al mismo lado y vuelve la cara al opuesto; esto ordinariamente se observa en la torticolis. En las inspiraciones forzadas, estos músculos se contraen y concurren á elevar el tórax (*a*).

Estructura. — Este músculo está cubierto por una aponeurósis resistente dependiente de la aponeurósis cervical: cuando dicha aponeurósis se halla intacta, el músculo es aplanado y cuadrilátero, forma debida, como lo ha hecho notar M. Richet, á prolongaciones fibrosas de dicha membrana que vienen á confundirse con la aponeurósis parotídea. Estos manojos ó prolongaciones que dicho anatómico llama *aponeurósis de insercion facial*, una vez cortados, el músculo toma una forma redondeada que algunos consideran como anormal. Las dos divisiones de este músculo han sido descritas por Albino como dos músculos distintos, el esterno-mastoideo y el cleido-mastoideo. En estos últimos años, M. Jules Guérin ha recordado la opinion del anatómico italiano; pero si en algunas especies de la escala zoológica estas dos porciones forman en realidad dos músculos distintos, no así se pueden considerar en el hombre, en el cual

(*a*) Por esta razon no siempre se puede decir en los músculos si una insercion es *fija* ó *movible*, porque pueden *cambiar* de papel, como sucede en este y en otros muchos. (SIERRA.)



FIG. 243. — Regiones anterior y lateral del *cuello*. (Figura en conjunto).

Las cifras indican los vasos y los nervios. Se ve el músculo digástrico en la region supra-hioidea, el corte del esterno-cléido-mastoideo en la region mastoidea; el escaleno anterior por delante de la arteria subclavia; los músculos de la nuca á la derecha de la figura, y los de la region infra-hioides á la izquierda.

1. Yugular interna. — 2, 3. Ramas profundas del plexo-cervical. — 4, 5. Ramos del plexo-braquial. — 6. Rama interna del espinal. — 7. Pneumogástrico. — 8. Hipogloso. — 9. Rama descendente interna del plexo cervical. — 10. Rama descendente del hipogloso. — 11. Arteria facial. — 12. Arteria lingual. — 13. Nervio del músculo tiro-hioideo.

excepcionalmente se hallan separadas, como lo hace notar M. Richet, bajo el punto de vista anatómico, fisiológico y patológico. Sin embargo, segun M. Duchenne, las dos porciones de este músculo tendrian una accion fisiológica independiente, estando convencido *á priori* que los nervios de cada porcion tienen un origen distinto.

Este músculo recibe muchas *ramas arteriales*, entre las cuales se describen: la esterno-mastoidea superior, hija de la occipital, y la esterno-mastoidea inferior, hija de la tiroidea inferior.

Sus *nervios* proceden del plexo cervical profundo, y del espinal.

§ 2. — Músculos superficiales medios, ó músculos hioideos.

Se dividen en dos grupos, separados por el hueso hióides, cada uno de los cuales comprende cuatro músculos.

Primer grupo: ó region *supra-hioídea*.

1. Digástrico.
2. Estilo-hioídeo.
3. Milo-hioídeo.
4. Geni-hioídeo.

Segundo grupo, ó region *infra-hioídea*.

5. Esterno-cleido-hioideo.
6. Omoplato-hioídeo.
7. Esterno-tiroídeo.
8. Tiro-hioídeo.

Diseccion. — Para disecar estos músculos, se coloca un zócalo por debajo de la nuca del cadáver; se escinde la piel á lo largo del maxilar inferior y de las clavículas; se reunen estas dos incisiones por otra vertical y media, levantando en cada lado la piel y el cutáneo. (Es preferible estudiar estos músculos despues del esterno-cleido-mastoídeo que los cubre en parte, y que para descubrirlos es preciso sacrificar.)

1.° Para la region supra-hioídea se disecan estos músculos despacio y con muchísimo cuidado, conservando los vasos y nervios que se encuentran al paso. Los que tienen la costumbre de cortar las glándulas parótida y submaxilar, hacen mal, advirtiendo que el estudio aislado de los músculos de esta region no ofrece apénas utilidad.

Procédase á la diseccion de la region entera y capa por capa.

Levantada la piel y el músculo cutáneo, se hallará la aponeurósis cervical superficial y tambien la cubierta fibrosa que envia alrededor de la glándula submaxilar. Descubierta esta glándula, se verán las relaciones que tiene con la arteria y vena facial, con la arteria y vena submental, con los ganglios submaxilares y con el músculo milo-hioídeo situado profundamente, es decir, por encima, formando un tabique que la separa por delante de la glándula sublingual.

Hecho este estudio, se separa con cuidado la glándula dicha, dejándola adherida en una pequeña porcion para sacarla del lugar que ocupa, é invirtiéndola, colocarla sobre la cara externa del maxilar; se descubre entónces el músculo digástrico, y se conserva la expansion que su tendon envia al cuerpo del hióides; se prepara el estilo-hioídeo á la vez que el vientre posterior del músculo precedente, se corta despues la insercion del digástrico en la mandíbula, y queda descubierta la superficie del milo-hioídeo; entónces observaremos: 1.° el nervio milo-hioídeo en el espacio formado por el maxilar y la cara inferior del músculo; 2.° el entrecruzamiento de los dos músculos milo-hioídeos; 3.° la relacion del borde posterior de este músculo con la glándula submaxilar, á la que en parte cubre.

Para ver el geni-hioideo, es preciso practicar un corte que tambien sirve para el estudio de los músculos de la lengua y en particular del geniogloso, hiogloso y estilogloso. Se sierra el maxilar verticalmente: 1.° á un centímetro de la línea media; 2.° inmediatamente por delante del masétero. Se invierte la porcion del hueso comprendida entre los dos cortes, se levanta la mucosa del suelo de la boca, y se descubre el geni-hioídeo, el conducto de Warthon, los nervios hipogloso y lingual y el músculo hiogloso, por dentro del cual va la arteria lingual.

2.° Para disecar la region infrahioídea, es preciso empezar por el estudio del cutáneo y esterno-cleido-mastoídeo, y descubiertos los músculos de esta region, se estudian sin levantarlos, con el objeto de observar su conexion con la aponeurósis cervical media, con la arteria carótida primitiva, la vena yugular interna y el asa anastomótica del hipogloso situada sobre estos vasos. Se desprenden en seguida de sus inserciones superiores el esterno-hioídeo y omoplato-hioídeo, y despues el esterno-tiroídeo, quedando así descubiertos la tráquea y el cuerpo tiróides. Se estudia el tiro-hioídeo, el nervio laríngeo superior situado por encima y las arterias tiroídeas. Al lado de la tráquea, se observan las relaciones que tienen con las carótidas, y los nervios recurrentes situados á sus lados, el trayecto de estos vasos y los nervios que las acompañan hasta la parte superior. (Este estudio se completa con el de la region parotídea. *Véase* Parótida.)

La faringe y laringe pueden tambien estudiarse en esta preparacion.

3.° Para la preparacion de los músculos profundos medios ó prevertebrales, es necesario practicar el *corte de la faringe*. (*Véase* Faringe.)

4.° Para estudiar los músculos laterales profundos basta desprender el esterno-cleido-mastoídeo, y para los intertrasversos del cuello y del recto lateral de la cabeza, se sigue el mismo procedimiento que para los prevertebrales.

I. — DIGÁSTRICO. (Fig. 246.)

Como su nombre indica, este músculo está formado por dos vientres carnosos separados por un tendon intermedio.

Inserciones. — Por detrás, en la ranura digástrica de la apófisis mastóides; por delante, en la fosita digástrica del maxilar inferior. (Pudiendo tambien considerarse

como punto de insercion la reflexion que este músculo presenta sobre la tira que envía al hióides.)

Relaciones. — 1.º El tendon que une los dos vientres del músculo atraviesa ordinariamente al estilo-hioídeo, y se fija al hueso hióides por una expansion aponeurótica que se reune con la del lado opuesto.

2.º El vientre anterior está cubierto por su parte inferior con el cutáneo, y por la superior con el milo-hioídeo.

3.º El vientre posterior, acompañado por el estilo-hioídeo, cruza y pasa por fuera de la arteria carótida externa, lingual, facial, carótida interna, vena yugular interna y nervio hipogloso mayor.

4.º Este músculo forma con el hueso maxilar un triángulo, en el cual se aloja la glándula submaxilar, los ganglios linfáticos del mismo nombre y la arteria y vena submentales.

5.º El tendon colocado á cinco milímetros por encima del asta mayor del hióides, forma una curva cuya extremidad anterior corresponde al borde posterior del milo-hioídeo, y situada á unos seis milímetros por debajo del hipogloso mayor, de quien la separa un espacio triangular, que se encuentra por detrás del milo-hioideo, y ocupado por las fibras del músculo hiogloso, que basta cortar para hallar la arteria lingual, equidistante de aquel nervio y del tendon del digástrico. (*Véase* la figura de la arteria lingual.)

Usos. — Si los dos puntos de insercion están fijos, el vientre posterior eleva el hióides y le lleva hácia atrás, y el vientre anterior hácia delante y arriba, elevando directamente dicho hueso cuando los dos vientres se contraen á la vez; si el hueso hióides está fijo, el vientre anterior puede bajar la mandíbula inferior, y el posterior viene á ser extensor de la cabeza sobre la columna vertebral.

Su vientre anterior está animado por un ramo del milo-hioídeo del trigémino, y el vientre posterior por un ramo del facial.

II. — ESTILO-HIOÍDEO. (Fig. 246.)

Muy delgado y de figura fusiforme, es uno de los órganos que forman el *ramillete* de Riolano.

Inserciones. — Por arriba, en la parte posterior de la base de la apófisis estilóides, sus fibras se dirigen hácia abajo y adentro y se insertan en el asta menor y en el borde superior del hueso hióides. Su tendon inferior está casi siempre atravesado por el tendon del músculo digástrico, teniendo la misma *direccion* y *relaciones* que el vientre posterior de dicho músculo, por dentro del cual está situado.

Recibe un *ramo nervioso* del facial.

Usos. — Obrando sobre el hióides, lleva este hueso hácia arriba, atrás y afuera.

III. — MILO-HIOÍDEO. (Figs. 245 y 246.)

Es un músculo delgado y aplanado que forma la mayor parte del suelo de la boca.

Inserciones. — Por arriba, en toda la extension de la línea milo-hioidea ú oblícua interna del maxilar inferior; desde allí sus fibras se dirigen oblícuamente hácia atrás y adentro, y se insertan: 1.º las más externas, en el borde superior del hueso hióides; 2.º las más internas, en la línea media, en un rafe fibroso formado por el entrecruzamiento de los dos músculos.

Relaciones. — 1.º Por su cara inferior, con el digástrico, la arteria y vena submentales, el nervio milo-hioídeo, gánglios submaxilares, glándula del mismo nombre,

cutáneo y aponeurósis cervical superficial; 2.° por su cara superior, con el geni-hioideo y geniogloso, hiogloso, glándula sublingual, conducto de Warthon, nervio hipogloso, nervio lingual y mucosa bucal.

El borde posterior de este músculo está abrazado por la glándula submaxilar.

Usos. — Es depresor de la mandíbula cuando el punto fijo de insercion le presenta en el hióides, y elevador de este hueso cuando el punto fijo está en la mandíbula. Este músculo, formando un plano resistente que sostiene á la lengua, ayuda durante su contraccion al primer tiempo de la deglucion. Su nervio es el milo-hioideo, uno de los ramos motores del trigémino.

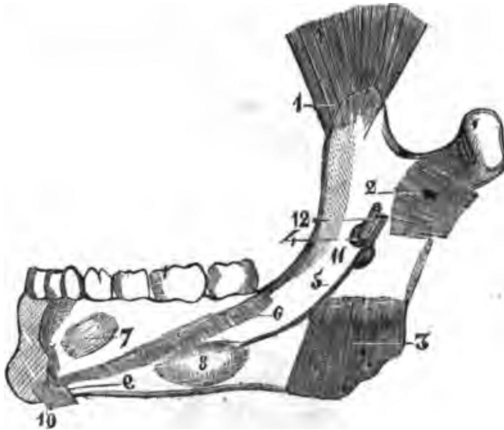


Fig. 246. — Inserciones del milo-hioideo, digástrico y geni-hioideo en el maxilar inferior.

1. Músculo temporal. — 2. Músculo pterigoideo externo. — 3. Músculo pterigoideo interno. — 4. Agujero dentario con la arteria y nervio dentarios inferiores. — 5. Nervio milo-hioideo procedente del dentario. — 6. Línea milo-hioidea y músculo milo-hioideo. — 7. Fosita sublingual. — 8. Fosa submaxilar. — 9. Insercion del digástrico en la fosita digástrica. — 10. Apófisis geni con los músculos geniogloso y geni-hioideos. — 11. Espina de Spyx. — 12. Arteria dentaria inferior.

IV. — GENI-HIOÍDEO.

Pequeño músculo situado por encima del precedente.

Inserciones. — Por su parte anterior en las apófisis geni-inferiores, y por detrás en el borde superior del hueso hióides.

Relaciones. — Formados por fibras anteroposteriores, se hallan en contacto los dos músculos de tal modo, que muchos autores los han considerado como uno sólo. Por su cara inferior están en relacion con el milo-hioideo, y por su cara superior con el geniogloso, la glándula sublingual y la mucosa.

Usos. — Si el hueso hióides está fijo, es depresor de la mandíbula; si por el contrario el punto fijo está en la mandíbula, lleva el hióides y le trae hácia delante. Tambien ayuda al primer tiempo de la deglucion.

Su *nervio* procede del hipogloso.

V. — ESTERNO-CLEIDO-HIOÍDEO. (Fig. 246.)

Es un músculo largo y aplanado en forma de cinta.

Inserciones. — Por abajo en la parte superior de la cara posterior del esternon cerca de la carita articular, en la extremidad interna de la clavícula y articulacion esterno-clavicular; desde aquí sus fibras se dirigen arriba y adentro para insertarse en el borde inferior del hueso hióides.

Relaciones. — Está cubierto por la piel, la aponeurósis cervical superficial y el esterno-cleido-mastoideo, y cubre al tiro-hioideo, esterno-tiroideo y al cuerpo tiróides.

Usos. — Baja el hióides.

Está animado por filetes del hipogloso.

Algunos autores sólo conocen este músculo con el nombre de esterno-hioideo.

En la parte inferior, estos dos músculos se hallan separados por un espacio angular de abertura inferior; un espacío angular en sentido inverso separa los dos músculos esterno-tiróideos, de lo que resulta un espacio cuadrilátero, ocupado por una aponeurósis que cubre á la tráquea, y al cual es necesario dirigir el instrumento cortante en la operacion de la traqueotomía.

VI. — OMOPLATO-HIOÍDEO. (Fig. 246.)

Llamado tambien *escapulo-hioideo*, este músculo, muy largo y muy delgado, está situado en las partes laterales del cuello, y presenta, como el músculo digástrico, dos vientres carnosos unidos por un tendon intermedio (*a*).

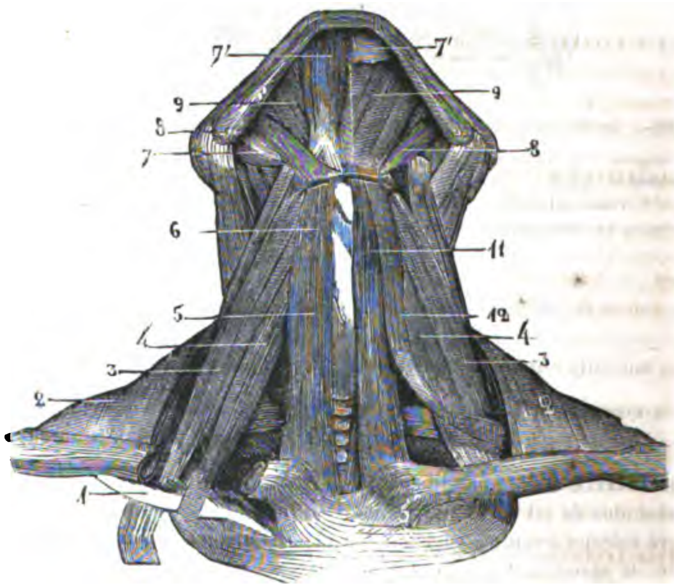


FIG. 247. — Regiones suprahioídea é infrahioidea.

1. Músculo subclavio. — 2, 2. Trapecio. — 3, 3. Escaleno posterior. — 4, 4. Escaleno anterior. — 5, 5. Esterno-tiroideo. — 6. Tiro-hioideo. — 7. Vientre posterior del digástrico. — 7', 7'. Vientre anterior. — 8, 8. Estilo-hioideo. — 9, 9. Milo-hioideo. — 11. Esterno-hioideo. — 12. Omoplato-hioideo.

(*a*) Por esta razon se le conoce tambien con el nombre de *digástrico del cuello*, llamando al de la region precedente *digástrico de la quijada*. (SIERRA.)

Inserciones. — Se inserta por abajo en el borde superior del omóplato, por dentro de la escotadura coracoídea; desde allí sus fibras se dirigen adelante y adentro, y describen una curva de concavidad superior y externa, para insertarse en el borde inferior del hueso hióides, por fuera del externo-hioideo.

Relaciones. — Está cubierto de delante atrás por el supraespinoso, trapecio, cutáneo, la aponeurósis cervical superficial, la vena yugular externa y el esterno-cleido-mastoideo; cruza y cubre en parte á los escalenos, nervios del plexo braquial, vasos subclavios, arteria carótida primitiva y vena yugular interna. Está reunido al del lado opuesto por una hoja de la aponeurósis cervical llamada *omo-clavicular*.

El vientre posterior de este músculo está separado del borde posterior de la clavícula por un intervalo de cinco á ocho milímetros; va acompañado por la arteria escapular superior y cruzado en su cara externa por los ramos subclavios y acromial del plexo cervical.

Usos. — Este músculo es tensor de la aponeurósis omo-clavicular; en efecto, cuando se contrae, tiende á deshacer su curvatura. Al ponerse tensa esta aponeurósis, se facilita el aflujo de sangre venosa hácia el tórax, pues se halla atravesada en muchos puntos por venas que se adhieren á ella íntimamente.

Este músculo no se contrae más que al tiempo de la inspiracion. Es tambien depresor del hióides.

Recibe sus *nervios* del hipogloso.

VII. — ESTERNO-TIROÍDEO. (Fig. 246.)

Es un músculo alargado y aplanado.

Inserciones. — Por abajo, en la parte superior de la cara posterior del esternon, cerca de la línea media; desde allí sus fibras se dirigen arriba y un poco afuera, para insertarse en el arco fibroso que se encuentra á los lados del cartílago tiróides, y que se dirige de arriba abajo y de fuera adentro.

Relaciones. — Por su cara externa, con el esterno-hioídeo y un poco el omo-plato-hioídeo; por su cara interna, con el cuerpo tiróides, la tráquea, la arteria carótida primitiva y la vena yugular interna.

Usos. — Depresor de la laringe.

Recibe ramos del nervio hipogloso.

VIII. — TIRO-HIOÍDEO. (Fig. 246.)

Tiene la misma figura, aunque muchísimo más corto que el precedente.

Inserciones. — Por su parte inferior en el arco fibroso de las partes laterales del cartílago tiróides; sus fibras se dirigen hácia arriba para insertarse en el borde inferior del hióides y en una pequeña porcion de su asta mayor.

Relaciones. — Por su cara externa está en relacion con el esterno-cleido-hioídeo, y por la interna con el cartílago tiróides, la membrana tiro-hioídea, y los vasos y nervios laríngeos.

Usos. — Es elevador de la laringe, cuando su punto fijo de insercion se halla en el hióides, y por el contrario, depresor de este hueso cuando el punto fijo se halla en el cartílago tiróides.

Recibe ramos del nervio hipogloso.

§ 3.—Músculos laterales profundos.

I. — ESCALENO ANTERIOR. (Fig. 247 y 248.)

Este músculo está situado profundamente en las partes laterales del cuello.

Inserciones. — 1.° Por su parte inferior, en el borde interno y cara superior de la primera costilla, sobre un tubérculo señalado por Lisfranc, que sirve de guia al operador en la ligadura de la arteria subclavia; 2.° desde allí sus fibras se dirigen arriba, atrás y adentro, dividiéndose en cuatro manojos tendinosos que se insertan en los tubérculos anteriores de las apófisis trasversas de las cinco últimas vértebras cervicales, excepto en la sétima.

Relaciones. — Se encuentra en relacion hácia delante y afuera con la clavícula, la vena subclavia, el músculo subclavio, el esterno-cleido-mastoídeo, el omoplato-hioideo, la arteria cervical ascendente, que regularmente sigue su borde anterior, y el nervio diafragmático; por detrás, con el escaleno posterior, con el cual forma en su parte inferior un espacio triangular de base inferior (1), en cuyo espacio se encuentra la arteria subclavia y los nervios del plexo braquial. Separa por su parte inferior á la vena y la arteria subclavia, estando la primera por delante del músculo y la segunda por detrás.

Usos. — Es elevador de la primera costilla, y por consiguiente del tórax. Si el punto fijo está en el tórax, lleva el cuello hácia el lado del músculo que se contrae.

Recibe ramos nerviosos del plexo braquial.

II. — ESCALENO POSTERIOR.

Es un músculo de la misma figura que el precedente, por detrás del cual está situado.

Inserciones. — Por su parte inferior se inserta por medio de dos manojos: 1.° en la primera costilla por detrás de la depresion que corresponde á la arteria subclavia; 2.° en el borde superior de la segunda costilla. Desde allí sus fibras se dirigen arriba, atrás y adentro, dividiéndose en seis manojos, que se insertan en los tubérculos posteriores de las apófisis trasversas, del átlas y áxis, y cuatro vértebras cervicales inmediatas.

Relaciones. — Por su parte anterior está en relacion con la arteria subclavia y plexo braquial que la separan del escaleno anterior; por su parte posterior con los músculos sacro-lumbar, trasversal del cuello, esplenio y angular; hácia fuera con la parte superior del gran serrato y esterno-cleido-mastoideo; hácia dentro con las apófisis trasversas, músculos intertrasversos del cuello, las dos primeras costillas y el primer espacio intercostal.

Usos. — Como el precedente.

Recibe ramos nerviosos del plexo braquial.

III. — RECTO LATERAL DE LA CABEZA. (Fig. 248.)

Es un pequeño músculo considerado por M. Cruveilhier como el primer músculo intertrasverso del cuello. Se *inserta* por arriba en la apófisis yugular del occipital, y desde allí se dirige directamente hácia abajo para insertarse en la apófisis trasversa del átlas. Separa la vena yugular interna de la arteria vertebral que está situada en la cara posterior del músculo.

Recibe ramos del plexo cervical profundo.

---

(1) Este triángulo, llamado *supracostal*, está formado: su lado anterior por el escaleno anterior, su lado posterior el escaleno posterior, y su base por la cara superior, de la primera costilla. Sirve para dar paso á las ramas plexo braquial por arriba y á la arteria subclavia por abajo.

IV. — INTERTRASVERSOS DEL CUELLO.

Pequeños músculos análogos á los interespinosos, y situados por pares entre las apófisis trasversas del cuello. En número de dos, por lo tanto, para cada espacio, se designan con el nombre de *anterior* y *posterior*; empiezan entre la segunda y tercera vértebra cervical, hasta la sétima.

Se insertan por abajo en los bordes anterior y posterior de la apófisis trasversa de la vértebra que está debajo, y por arriba en los bordes de la apófisis situada por encima. Separados los anteriores de los posteriores por los nervios cervicales, están en relacion por su parte interna con la arteria vertebral, y por su parte anterior y posterior con los músculos inmediatos.

§ 4. — Músculos profundos medios, ó region prevertebral.

I. — RECTO ANTERIOR MAYOR DE LA CABEZA.

Este músculo, alargado, se inserta por arriba en la apófisis basilar del occipital; sus fibras se dirigen hácia abajo y afuera, y van á insertarse en los tubérculos anteriores de las apófisis trasversas de las cinco últimas vértebras cervicales, excepto la sétima. Por su cara anterior está en *relacion* con la faringe, la arteria carótida interna, la vena yugular interna y los nervios gran simpático y pneumo-gástrico; por su cara posterior, con las vértebras, el largo del cuello y el recto anterior menor.

Es flexor de la cabeza.

Recibe nervios del plexo cervical profundo.

II. — RECTO ANTERIOR MENOR DE LA CABEZA. (Fig. 248.)

Es un pequeño músculo que se inserta por arriba en la superficie basilar del occipital entre el recto mayor y la parte anterior del gran agujero, es decir, por detrás del precedente; sus fibras, desde allí, se dirigen oblícuamente hácia abajo y afuera, para insertarse en la base de la apófisis trasversa del átlas. Está colocado por detrás del recto mayor, y por delante de la articulacion occipito-atloídea.

Es flexor de la cabeza.

Recibe filetes nerviosos del plexo cervical profundo.

III. — LARGO DEL CUELLO. (Fig. 248.)

Es un músculo delgado y aplanado que se extiende desde el átlas hasta las tres primeras vértebras dorsales. Está compuesto de tres órdenes de manojos: 1.º unos *superiores* que se insertan por arriba en el tubérculo anterior del átlas, y en la parte media del cuerpo del áxis, y se dirige hácia abajo y afuera para insertarse en los tubérculos anteriores de las apófisis trasversas, de las cinco últimas vértebras cervicales, excepto en la sétima, como el recto anterior; 2.º manojos *inferiores* que se insertan por su parte inferior en la cara anterior del cuerpo de las tres primeras vértebras dorsales, y se dirigen hácia arriba y afuera para insertarse en los tubérculos anteriores de las apófisis trasversas de las mismas vértebras cervicales, y 3.º manojos medios arciformes, que no presentan insercion ninguna en las apófisis trasversas, reuniendo las inserciones extremas de los manojos superiores é inferiores; se insertan por arriba en el tubérculo anterior del átlas y en el cuerpo del áxis, y despues de haber descrito una curva de concavidad interna, se insertan por abajo en el cuerpo de las tres primeras vértebras dorsales.

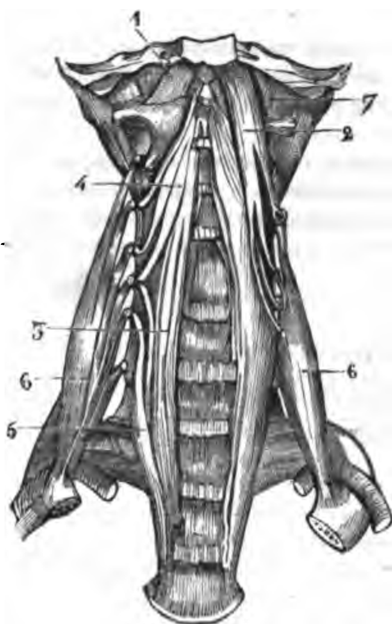


FIG. 248. — Musculos prevertebrales.

1. Recto anterior menor. — 2. Recto anterior mayor. — 3. Manojos longitudinales del largo del cuello. — 4. Manojos oblicuos superiores. — 5. Manojos oblicuos inferiores. — 6, 6. Escaleno anterior. — 7. Recto lateral. — 8. Arteria subclavia pasando por encima de la primera costilla.

Este músculo está en relacion, por delante, con la faringe, arteria carótida primitiva, vena yugular interna, y los nervios gran simpático y pneumo-gástrico; por detrás cubre á las vértebras.

Recibe filetes del plexo-cervical profundo.

Al contraerse sus fibras, llevan el cuello hácia delante; es decir, que es flexor del cuello.

§ 3. — Aponeurósis del cuello.

Una verdad que debe tenerse presente, y en la cual insisten mucho los autores, especialmente Gerdy, Velpeau, Richet, MM. Chassaignac y Denonvilliers, es: *que todo órgano, vaso, nervio ó músculo, está rodeado por una vaina celulosa ó aponeurótica más ó ménos resistente, cuya formacion es debida á los movimientos ó cambios de la misma parte.*

No trataremos aquí de las aponeurósis de la parte posterior del cuello, que estudiaremos en capítulos especiales.

En las regiones anterior y laterales se encuentran tres hojas aponeuróticas: la *superficial* ó *aponeurósis cervical-superficial*; la media ó *aponeurósis omo-clavicular*, y la profunda ó *aponeurósis prevertebral*.

I. — APONEURÓSIS CERVICAL SUPERFICIAL.

Se continúa por detrás con las aponeurósis de cubierta de los músculos superficiales de la nuca, cubre el triángulo supraclavicular, se desdobla al nivel del esterno-cleido-mastoídeo, formándole una vaina fibrosa, y termina en la parte anterior formando un tabique que separa los músculos cutáneos de las partes profundas. Esta aponeurósis, bastante gruesa y resistente, se inserta por arriba en el cuerpo del maxilar inferior, y por abajo en el borde anterior de la clavícula y en la horquilla del externon.

En las partes laterales del cuello da origen á dos tabiques fibrosos que se insertan en la bifurcacion de las apófisis trasversas de las vértebras cervicales, abrazando á los escalenos.

Tambien se adhiere al hueso hióides; y en la region suprahioidea se porta del modo siguiente: á partir de la línea media, cubre el vientre anterior del digástrico, fija el tendon de este músculo al hióides, y le reune con el del lado opuesto; envuelve del mismo modo en un desdoblamiento á la glándula submaxilar, que fija al maxilar inferior; envía despues hácia el ángulo de la mandíbula una laminilla que, en direccion hácia adentro, limita por la parte inferior la escavacion parotídea. En la parte posterior de esta region de insercion facial, se continúa con la aponeurósis parotídea y del esterno-cleido-mastoideo hasta el ángulo de la mandíbula. Las cubiertas de los músculos geni-hióideos y milo-hióideos más bien son celulosas que aponeuróticas.

II. — APONEURÓSIS CERVICAL-MEDIA Ú OMO-CLAVICULAR.

M. Richet ha estudiado con cuidado la hoja aponeurótica, á la que ha dado este nombre. Esta aponeurósis, segun este hábil anatómico, desempeña un papel importante durante el fenómeno de la respiracion.

De figura triangular, esta membrana se inserta por arriba en el hueso hióides, y por abajo en el borde posterior de la clavícula y en la horquilla del esternon; por sus lados se inserta envolviendo á los músculos omoplato-hioídeos. Es muy resistente y se desdobla al nivel de los músculos esterno-hioídeos y esterno-tiroídeos que cubre.

Su cara anterior está separada de la aponeurósis cervical superficial por una capa celulosa que aloja á la vena yugular anterior; su cara profunda está en relacion con la laringe, cuerpo tiróides y traquearteria. En la parte inferior de esta region se desprende de esta cara una hoja con prolongaciones celulo-fibrosas que marchan hasta los troncos braquio-cefálicos venosos izquierdo y derecho, para fijarlos al orificio superior del tórax. Tambien se observan otras prolongaciones fibrosas, por las que se establecen adherencias de las venas subclavias con la clavícula y primera costilla, como tambien á la vena yugular externa, en el momento de hacerse profunda para desembocar en la subclavia.

Por lo tanto, las venas yugulares anterior y externa perforan y se adhieren á prolongaciones fibrosas ántes de desembocar en las venas profundas, y los troncos venosos braquio-cefálicos pueden considerarse ántes de penetrar en el tórax, perforando á esta aponeurósis que lós envia prolongaciones fibrosas.

Recordando, pues, la insercion fija de esta aponeurósis en el hueso hióides y en la clavícula, y por sus partes laterales en el omoplato-hioídeo, se comprenderá fácilmente la accion de estos músculos. En efecto, al contraerse, como que se reflejan en dicha aponeurósis, la curva que describen disminuye, y por lo tanto son *tensores* de esta membrana; una vez tensa esta hoja, obra principalmente sobre los troncos venosos que la atraviesan ó á sus prolongaciones fibrosas, dilatando, por decirlo así, la cavidad de estos vasos. Estos músculos no se contraen más que *durante la inspiracion*, viéndose que el momento de dilatacion de estas venas coincide precisamente con el del tórax, afluyendo la sangre á esta cavidad. La disposicion de estas venas, necesaria para la respiracion y mejor aún para la circulacion de la sangre en su cavidad, explica fácilmente la penetracion del aire cuando se dividen.

III. — APONEURÓSIS PREVERTEBRAL.

Esta aponeurósis, extendida por delante de la columna vertebral, cubre inmediatamente á los músculos prevertebrales, formando una vaina á cada uno de ellos, siendo su límite, el mismo que el de dichos músculos.

Entre las tres aponeurósis que hemos descrito, existen dos espacios; uno anterior,

ocupado por tejido celular y comprendido entre la anterior y la media; y otro posterior situado entre la hoja media ó aponeurósis omo-clavicular y la prevertebral, en el que se encuentran la laringe, tráquea, cuerpo tiróides, faringe, exófago y los vasos y nervios reunidos en paquetes á los lados de estos órganos.

Dos hojas pseudo-aponeuróticas nacen de las partes laterales de la aponeurósis prevertebral, para formar á la arteria carótida primitiva, á la vena yugular interna y al nervio pneumo-gástrico, una vaina celulo-fibrosa que se continúa con otra vaina comun que envuelve á la laringe, faringe, tráquea, exófago, cuerpo tiróides, y nervio gran simpático. Es necesario no olvidar que estas vainas no son aponeuróticas, sino celulosas, pero bastante densas, de tal modo que los abcesos de esta region se abren en el mediastino, siguiendo el tejido que rodea la tráquea y los bronquios.

La faringe resbala sobre la aponeurósis prevertebral, á favor de un tejido celular laxo, en el cual se desarrollan los abcesos retrofaringeos.

ARTÍCULO TERCERO.

MÚSCULOS Y APONEURÓSIS EXTERIORES DEL TRONCO.

Estos músculos constituyen cuatro regiones:

1.° — Músculos de la region torácica anterior.
2.° — Músculos de la region torácica lateral.
3.° — Músculos de la pared abdominal.
4.° — Músculos del dorso y de la nuca.

§ 1. — Músculos de la region torácica anterior.

Estos músculos son tres: el *pectoral mayor*, el *pectoral menor*, y el *subclavio*.

Diseccion. — Despues de haber leido dichos músculos, se coloca un *zócalo* por debajo del dorso del cadáver, y se desvia del tronco el brazo del lado que se va á preparar. Se hace una incision vertical media, que sólo comprenda la piel desde la horquilla del esternon hasta cinco ó seis centímetros por debajo del apéndice sifóides, y otra horizontal que desde la mitad de la precedente se prolongue hasta el deltóides; se diseca con cuidado, como se ha dicho en la pág. 342, los colgajos limitados por las incisiones, y se encuentra en el tejido celular subcutáneo por debajo de la clavícula, las inserciones inferiores del cutáneo y la terminacion de las ramas inferiores del plexo cervical superficial. Se desprende en seguida la aponeurósis que cubre al pectoral mayor llevando el escalpelo en direccion paralela á sus fibras; se descubre este músculo, se estudia, y se le desprende con cuidado por sus inserciones fijas. Entónces se observará su cara profunda cubierta por una aponeurósis bastante resistente, y hácia la parte media del músculo, ramas arteriales de la acromio-torácica y su nervio que procede del plexo braquial.

No se olvidará de estudiar las relaciones con el deltóides, vena cefálica y arteria acromio-torácica, comprendidas en el intersticio de estos músculos, ántes de desprenderle de sus inserciones fijas. En la mujer, se observará la glándula mamaria entre él y la piel.

Vuelto el pectoral mayor, se descubre la cara superficial del pectoral menor y sus inserciones. Se observa tambien la aponeurósis *clavi-axilar*, que desciende desde la cara inferior de la clavícula, se desdobla sobre el pectoral menor, y se fija por abajo en la aponeurósis axilar.

Se separa el tejido celular comprendido en el espacio triangular, limitado hácia abajo por el pectoral menor, hácia arriba por el subclavio y hácia dentro por las paredes torácicas. En este espacio se ve el nervio del pectoral mayor, y en el fondo la vena axilar, por detrás de la cual se encuentra la arteria.

En la misma preparacion, y sin otra operacion, se puede estudiar el subclavio.

Desprendiendo las inserciones torácicas del pectoral menor, se descubren los órganos contenidos en la axila, vasos, nervios, músculo coraco-braquial y porcion corta del bíceps. (*Véase* Axila.)

I. — PECTORAL MAYOR.

Es un músculo ancho, aplanado, y de figura triangular, situado en la parte anterior y superior del tórax.

Inserciones. — 1.° *Fijas.* En los dos tercios internos del borde anterior de la clavícula; 2.° en toda la extension de la cara anterior del esternon, donde sus fibras tendinosas se entrecruzan con las del lado opuesto; 3.° en la cara anterior de los seis primeros cartílagos costales; 4.° en la cara externa de la sétima costilla, y 5.° por un pequeño manojo en la línea blanca del abdómen.

2.° Desde las inserciones dichas todas sus fibras convergen en un tendon aplanado que presenta su insercion *movible* en el labio anterior de la corredera bicipital del húmero.

Relaciones. — 1.° Por su cara anterior se encuentra en relacion en casi toda su extension con la aponeurósis y la piel; en su parte superior con el cutáneo, en su parte inferior con la glándula mamaria, de la que está separada, segun Chassaignac, por una bolsa serosa; hácia fuera y al nivel de su tendon con el deltóides, la vena cefálica y la arteria acromial situadas en el espacio celuloso que separa estos músculos.

2.° Por su cara posterior se halla en relacion con el pectoral menor, subclavio, parte anterior del gran serrato, cara externa de las costillas y músculos intercostales. Forma la pared anterior de la cavidad axilar, y en esta parte cubre á las dos porciones del bíceps y coraco-braquial, á los vasos axilares, y á los nervios del plexo-braquial.

Estructura. — Este músculo está dividido en dos porciones por una línea celulosa correspondiente á la articulacion de las dos primeras piezas del esternon. La porcion superior ó clavicular se dirige hácia fuera y abajo, pasa por delante de las fibras inferiores para formar la parte inferior del tendon. La porcion inferior ó torácica se dirige hácia arriba, contornea las fibras superiores formando una especie de canal, marcha por detrás de las fibras superiores y forma la parte de insercion superior del tendon humeral.

Usos. — Lleva el húmero hácia adelante y adentro, siendo un poco rotador de este hueso hácia la parte interna. Si el brazo está elevado, es depresor del húmero; si el húmero está fijo, es ligeramente inspirador.

Recibe ramos del plexo braquial.

II. — PECTORAL MENOR.

Pequeño músculo de figura triangular, situado por detrás del precedente.

Inserciones. — 1.° *Fijas* (*a*) en la cara externa y borde superior de la tercera, cuarta y quinta costilla; sus fibras convergen hácia arriba y afuera en un tendon; 2.° que se inserta en el borde anterior de la apófisis coracóides.

Relaciones. — 1.° Por su cara anterior con el pectoral mayor y deltóides; 2.° por su cara posterior con las costillas, músculos intercostales, serrato mayor, formando en union del pectoral mayor la pared anterior de la axila. Su borde superior está separado del subclavio por un espacio triangular, en el que se ejecuta la ligadura de la arteria axilar.

Usos. — Si el punto fijo está en el omóplato, es inspirador; si en las costillas, baja el muñon del hombro, cuya accion es más frecuente que la primera.

Está animado por ramos del plexo braquial.

(*a*) Sucede en este músculo lo que en muchos otros cuyas inserciones pueden variar segun el estado de los músculos inmediatos; así es que el pectoral menor tendrá la insercion *fija* en el omóplato, cuando este hueso esté sostenido por sus músculos elevadores, especialmente el angular, trapecio, etcétera; entónces obrando sobre las costillas, es inspirador; y por el contrario obrará sobre el omóplato en los casos que este hueso no le ofrezca la resistencia necesaria, prestándosela entónces las costillas. Así es que para mayor claridad en cuanto á los puntos de insercion de muchos músculos, sería preferible decir, *insercion ménos movible* é *insercion más movible*, en vez de *fija y movible simplemente.* (Sierra.)

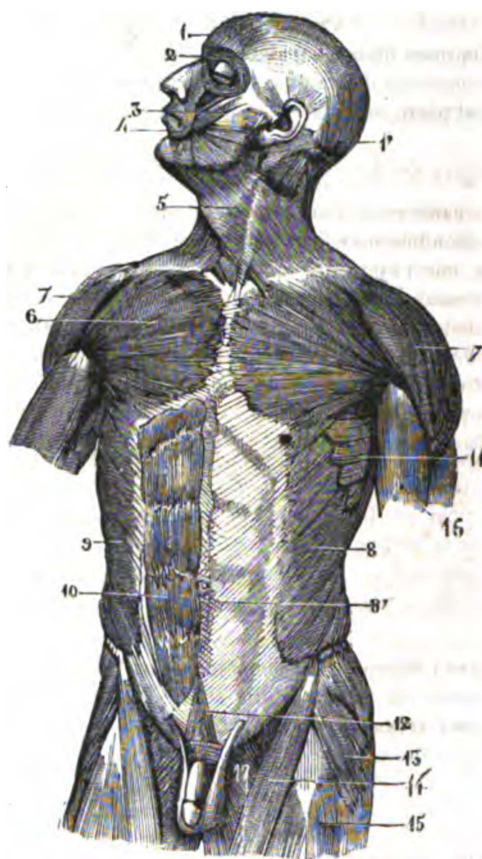


Fig. 249. — Músculos de la parte anterior del tronco del cuello y de la cara.

1. Frontal. — 1'. Occipital. — 2. Orbicular de los párpados. — 3. Zigomáticos. — 4. Orbicular de los labios. — 5. Cutaneo. — 6. Pectoral mayor. — 7, 7. Deltóides. — 8. Oblicuo mayor del abdómen. — 8'. Aponeurósis del oblicuo mayor. — 9. Oblicuo mayor ó esterno derecho, del abdómen, dividido en su parte interna para descubrir el recto del abdómen 10. — 11. Serrato mayor. — 12. Piramidal. — 13. Tensor de la fascia lata. — 14. Sartorio. — 15. Recto anterior. — 16. Corte del biceps. — 17. Primer adductor, concurriendo á formar el triángulo de Scarpa con el sartorio 14.

III. — SUBCLAVIO.

Músculo bastante pequeño, alargado, y de figura fusiforme, situado entre la clavicula y la primera costilla.

Inserciones. — Por su parte inferior se inserta por medio de un tendon en el borde superior del primer cartílago costal; desde allí sus fibras se dirigen de abajo arriba y de dentro afuera para insertarse en toda la extension del canal situado en la cara inferior de la clavícula.

Relaciones. — Por su cara anterior con el pectoral mayor; por arriba con la clavícula, y por abajo con los vasos subclavios por dentro de los cuales se halla situado.

Su borde inferior forma con el superior del pectoral menor y las costillas un triángulo, en cuyo fondo se practica la ligadura de la arteria subclavia en su tercio superior.

Este músculo se halla rodeado por una aponeurósis bastante resistente.

Usos. — Es depresor de la clavícula, no pudiendo en ningun caso ser elevador de la primera costilla.

Recibe un ramo del plexo braquial.

§ 2. — Aponeurósis de la region torácica anterior.

La preparacion de estas aponeurósis debe ejecutarse al mismo tiempo que los músculos de esta region. En número de dos, la más superficial, forma al pectoral mayor una vaina celulo-fibrosa, que envia prolongaciones á su interior. En la parte externa del músculo se porta de una manera especial: 1.° desde la cara anterior de dicho músculo se refleja en su borde inferior hasta la cavidad axilar, donde se continúa con la aponeurósis del gran dorsal para formar dicha cavidad; 2.° por su parte externa se continúa con la aponeurósis del deltóides. La aponeurósis profunda ofrece gran utilidad para el cirujano; se inserta por su parte superior en la cara inferior de la clavícula, en cuya parte se desdobla para formar al subclavio una vaina resistente; desde aquí desciende verticalmente, se desdobla para abrazar al pectoral menor, continúa su trayecto para venir á fijarse en la aponeurósis superficial un poco más arriba del borde axilar; por su parte externa se inserta en la apófisis coracóides y en el bíceps. Esta hoja aponeurótica se halla aplicada á la cara posterior del pectoral mayor, y es la que determina el fondo de la axila por causa de su adherencia á la aponeurósis extendida desde el pectoral mayor al gran dorsal, por cuya razon aumenta tambien dicha concavidad en la elevacion del hombro. Gerdy ha llamado *ligamento suspensorio de la axila* á la porcion de esta aponeurósis situada por debajo del pectoral menor.

§ 3. — Músculos de la region torácica lateral.

Se comprenden en esta region los músculos siguientes: el gran serrato, los intercostales externos, los intercostales internos, los supracostales y los infracostales (a).

Diseccion. — Este músculo se prepara ordinariamente despues de haber estudiado los de la region anterior del tórax. Despues de haber desprendido á estos dos de sus inserciones fijas, como se ha dicho, se procede al estudio de la arteria axilar y sus ramas, de la vena y de los nervios del plexo braquial. Se hace despues una incision vertical desde las últimas costillas falsas hasta la cavidad axilar, en donde se reune con la ya hecha para descubrir el pectoral mayor. Se diseca la piel hácia dentro y afuera, teniendo cuidado con las ramificaciones de la arteria mamaria externa y las del nervio del serrato que desciende por la cara externa de este músculo; se levanta la piel que cúbre las digitaciones del serrato, y se conservan los ramos perforantes de los nervios intercostales que van á anastomosarse con las del plexo braquial, y al mismo tiempo se examinan las relaciones de la porcion superior de este músculo con los órganos de la axila y con el músculo subescapular.

En seguida, por medio de un corte de sierra, se divide la clavícula por su parte media, y se vuelve hácia atrás el hombro con todo el miembro superior, por cuyo medio se separa el serrato del subescapular; así se descubre su cara externa: para descubrir la interna, se invierte el músculo hácia delante ó se le desprende de las inserciones de la escápula, para descubrir los intercostales externos.

Así descubiertos los intercostales externos, es inútil prepararlos en toda su extension, pues en todos sus puntos tienen la misma disposicion; no obstante, si se quiere hacer una preparacion especial de estos músculos, será preciso separar los pectorales, músculos del abdómen y pequeños serratos posteriores. Preparado el intercostal externo, se corta el borde superior de dicho músculo, pero con muchísimo cuidado, se invierte despues, y se observa de abajo arriba el nervio intercostal, la vena y arteria intercostales; se descubre el intercostal interno, y levantado éste con cuidado, se llega á la pleura.

Los músculos infracostales se estudian por la parte interna del tórax, desprendiendo la pleura y la aponeurósis que la refuerza. Del mismo modo pueden estudiarse los intercostales internos.

Los músculos supracostales se estudiarán á la vez que los músculos profundos del dorso, pues entónces quedan completamente descubiertos.

(a) Tambien comprenden algunos autores en esta region, el triangular del esternon.

I. — GRAN SERRATO Ó SERRATO LATERAL. (Fig. 250.)

Es un músculo aplanado, bastante extenso y ligeramente cuadrilátero, aplicado á las partes laterales del tórax.

Inserciones. — 1.° *Fijas*. En las diez primeras costillas por otras tantas digitaciones que se entrecruzan las inferiores con las del oblicuo mayor del abdómen; 2.° las *movibles* en toda la extension del labio anterior, mejor dicho, del intersticio del borde espinal del omóplato, y por dos manojos en las superficies triangulares, situadas en la parte interna de los ángulos superior é inferior de este hueso.

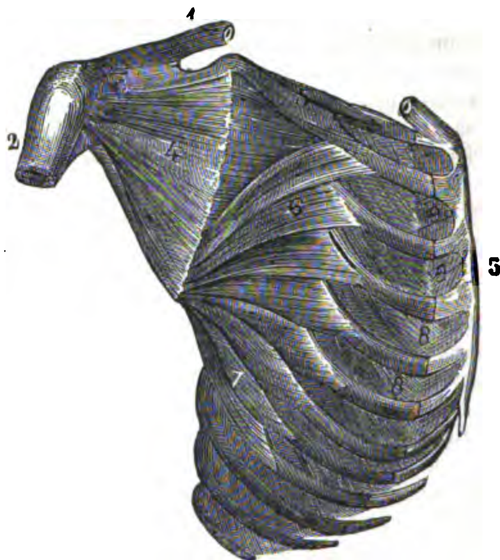


FIG. 250. — Cara lateral derecha del tórax: el omóplato está vuelto hácia afuera.

1. Clavícula. — 2. Húmero. — 3. Esternon. — 4. Subescapular. — 5. Manojo superior del gran serrato. — 6. Manojo medio. — 7. Manojo inferior. — 8, 8. Extremidad anterior de los intercostales externos. — 9, 9. Extremidad anterior de los intercostales internos.

Direccion de las fibras y division. — La porcion del gran serrato, que nace de la cara anterior del ángulo superior del omóplato, constituye la *porcion superior;* la que toma orígen á todo lo largo del borde espinal, forma la *porcion media*, y la que parte de la carita anterior del ángulo inferior constituye la *porcion inferior*.

La porcion superior, la menor de todas, se dirige desde su orígen en el omóplato, hácia delante, abajo y adentro para insertarse en la cara externa de las dos primeras costillas. La porcion media, mucho más extensa y ancha, se dirige hácia arriba, adentro y adelante para insertarse, por medio de tres digitaciones, en la cara externa de las costillas tercera, cuarta y quinta. Ultimamente, la porcion inferior se dirige como la primera, hácia abajo, adelante y adentro, dividiéndose en cinco digitaciones, que se insertan en las costillas siguientes, y se entrecruzan con las del oblicuo mayor del abdómen.

Relaciones. — 1.° por su cara externa y en sus dos tercios inferiores se ha-

lla en relacion con la piel, de la cual está separada por las ramificaciones del nervio del gran serrato y la arteria mamaria externa; en su parte superior y posterior con el subescapular, y adelante y arriba con el pectoral menor; en su parte media, donde concurre á formar la axila con los vasos y nervios axilares, cuyas partes están separadas por una cantidad bastante considerable de tejido celular; 2.º por su cara interna cubre á las costillas y á los músculos intercostales externos.

Usos. — Lleva el omóplato hácia delante, siendo depresor ligeramente del muñon del hombro; en union con el trapecio, aplica el omóplato hácia el tórax, siendo inspirador cuando su insercion fija se halla en dicho hueso. Considerando aisladamente sus tres porciones, se observa que la superior baja el hombro, en tanto que la media ó inferior le elevan. Cuando la insercion fija de este músculo se halla en el omóplato, es inspirador por las porciones superior é inferior, siendo por el contrario expirador por la media, cuyas fibras se dirigen en sentido inverso á las de las otras dos.

El gran serrato recibe un nervio que lleva su nombre y procede del plexo braquial.

II. — INTERCOSTALES. (Figs. 250 y 251.)

En número de dos para cada espacio intercostal, estos músculos se dividen en internos y externos.

Reunidos, llenan cada uno de dichos espacios; pero cada músculo aislado es un poco más corto que el espacio en que se encuentra; en efecto, el músculo intercostal interno se extiende desde el ángulo de las costillas hasta el esternon, en tanto que el externo no se extiende más que desde la parte más posterior de dichos espacios, hasta la union de los cartílagos costales con las costillas.

1.º El *músculo intercostal interno* ocupando el sitio que hemos dicho, está formado por fibras dirigidas de arriba abajo y de delante atrás, insertándose por arriba en el labio interno del canal costal, es decir, ya en la cara interna de la costilla, y por abajo en la parte interna del borde superior de la costilla inferior.

2.º El *músculo intercostal externo* que desde la columna vertebral ocupa hasta los cartílagos costales, está compuesto de fibras dirigidas de arriba abajo y de atrás adelante, insertándose por su parte superior en el labio externo del canal costal que forma el borde inferior de la costilla que está encima, y por su parte inferior en la parte externa del borde superior de la costilla que está por debajo.

Relaciones. — El interno se encuentra en relacion con la cara externa de la pleura, de cuya membrana está separado por una capa de tejido celular; el externo está en relacion por su cara externa con los músculos que cubren la superficie externa del tórax y en algunas partes con la piel. Entre los dos músculos existe un espacio prismático, triangular, en el cual se encuentran de arriba abajo, la vena, la arteria y el nervio intercostal. Una aponeurósis delgada forma continuacion del intercostal externo hasta el esternon, del mismo modo que otra parecida, desde la terminacion del intercostal interno hasta la columna vertebral.

Usos. — Segun los Sres. Longet, Beau y Maissiat, estos músculos son expiradores y no se contraen más que en las expiraciones forzadas; pero segun M. Duchenne de Boulogne son todos inspiradores, habiendo encontrado individuos en que el diafragma se encontraba atrofiado, y no obstante estar en reposo los demas músculos inspiradores auxiliares, la respiracion torácica se verificaba.

Sus ramos nerviosos los reciben de los intercostales.

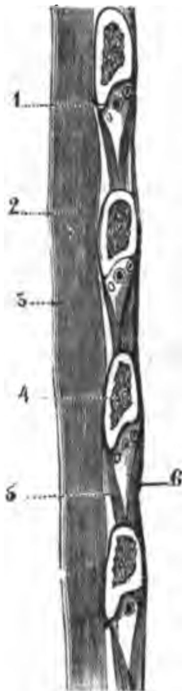


Fig. 251. — Corte vertical de una porcion de la pared torácica para demostrar la situacion y relaciones de los músculos intercostales.

1. Borde inferior de la costilla con el canal que aloja los vasos y nervios intercostales. — 2. Corte de los músculos que cubren la cara externa de las costillas. — 3. Cara externa de la pared torácica. — 4. Tejido esponjoso de la costilla. — 5. Corte del intercostal externo. — 6. Corte del intercostal interno.

III. — INFRACOSTALES.

Estos músculos, variables en número y volúmen, no son otra cosa que lengüetas musculares, cuyas fibras tienen la misma direccion que los intercostales internos, de quien se consideran accesorios, y que estando por dentro de las costillas, pasan de un intercostal interno al inmediato ó dejando uno por medio.

IV. — SUPRACOSTALES.

Pequeños músculos situados en la parte posterior del tórax y en número de doce en cada lado; se insertan por su vértice en la apófisis trasversa de la vértebra que está encima, y desde allí sus fibras divergentes se dirigen abajo y afuera para insertarse en la costilla que está por debajo entre su cabeza y tuberosidad.

El primero se inserta en la apófisis trasversa de la sétima cervical y en la primera costilla.

Usos. — Elevan las costillas, siendo por lo tanto inspiradores.

§ 4. — Músculos del abdómen.

Dos largos	Recto del abdómen. Piramidal.
Tres anchos (situados por capas)	Oblicuo mayor ó externo. Oblicuo menor ó interno. Trasverso.

Diseccion. — Colóquese un zócalo por debajo de la region lumbar del cadáver; se insufla despues el abdómen, bien por el tubo digestivo ó ya con un tubo delgado que se introduzca por una pe-

queña abertura hecha con cuidado sobre la línea media de la region; hecha la insuflacion de este modo, se practica una pequeña ligadura con el objeto de no dar salida al aire. Así preparado el cadáver, se practican dos incisiones, una vertical desde el apéndice xifóides hasta la sínfisis del púbis, y otra horizontal, perpendicular á la primera y que pase por su parte media, prolongándose por uno y otro lado hasta los lomos. Se disecan los colgajos, y despues de descubierto y estudiado el oblícuo externo, se ejecuta una incision vertical en la parte media de este músculo, separándole á uno y otro lado; al quedar estudiado y descubierto el oblícuo interno, se hace lo mismo que con el anterior para descubrir el trasverso, que es el músculo más profundo de los tres anchos situados por capas. Para estudiar el recto, no hay necesidad de incindir el trasverso, pues puede descubrirse, ya siguiendo las hojas aponeuróticas que parten de los tres músculos ya disecados, ó ya levantando directamente las hojas aponeuróticas que le cubren. Se estudian las intersecciones fibrosas que le dividen en varios vientres; las ramificaciones de la arteria epigástrica y mamaria interna en su vaina, y la ausencia de esta en su parte posterior inferior. Una gran paciencia y una minuciosidad extrema son necesarias para el estudio de las aponeurósis de esta region, siendo indispensable, ántes de disecarlas, tener un conocimiento previo y completo de ellas, pues nos parece absolutamente imposible que nadie las prepare sin conocer la region. Hé aquí cómo para esta parte y para el periné ofrecen gran ventaja las piezas de anatomía clástica de M. Auzoux, que ha preparado con un cuidado especial. Para descubrir las tres hojas posteriores de insercion del trasverso, basta hacer con cuidado un corte trasversal al nivel de las vértebras lumbares. Otro corte en el mismo sentido al nivel del ombligo descubrirá las relaciones del músculo recto con sus aponeurósis.

I. — RECTO DEL ABDÓMEN. (Fig. 252.)

Este músculo, situado á los lados de la linea blanca, tiene la figura de una banda extendida desde el pecho á la pélvis.

Inserciones. — 1.º Se inserta por arriba en la cara externa y borde inferior del quinto, sexto y algunas veces del sétimo cartílago costal, y por algunas fibras en la cara anterior del esternon; 2.º desde allí sus fibras, entrecruzadas por tiras trasversales fibrosas, se dirigen hácia abajo y un poco adentro, para insertarse por un tendon corto y aplanado en el espacio que separa el ángulo de la espina del púbis, insercion que debe tenerse presente.

Relaciones. — Este músculo está contenido en una vaina fibrosa que le forma la aponeurósis del músculo oblícuo menor en sus cuatro quintos superiores. En el quinto inferior está en relacion por delante directamente con la aponeurósis del músculo trasverso, y por detrás con el peritoneo, del cual le separa una capa de tejido celular y los vasos epigástricos. En el interior de la vaina fibrosa de este músculo se anastomosan entre sí las arterias mamaria interna y epigástrica.

Estructura. — Está formado este músculo de fibras verticales interrumpidas por tres, cuatro ó cinco intersecciones fibrosas en forma de zig-zag, y á cuyo nivel las fibras carnosas contraen adherencias íntimas con ellas.

Usos. — Comprime las vísceras abdominales, y segun que su punto fijo de insercion esté arriba ó abajo, inclina el pecho sobre la pélvis ó al contrario.

Recibe ramos nerviosos de los intercostales.

II. — PIRAMIDAL. (Fig. 249.)

Pequeño músculo, cuya existencia no es constante, situado en la parte inferior cerca de la linea media de la pared abdominal. Se inserta por su parte inferior en el púbis, inmediatamente por delante del músculo recto, y marchando desde allí sus fibras por delante del músculo precedente hácia arriba y adentro, termina en un tendon de longitud variable, que se pierde en la linea blanca.

Recubre la pared anterior de la vaina del recto.

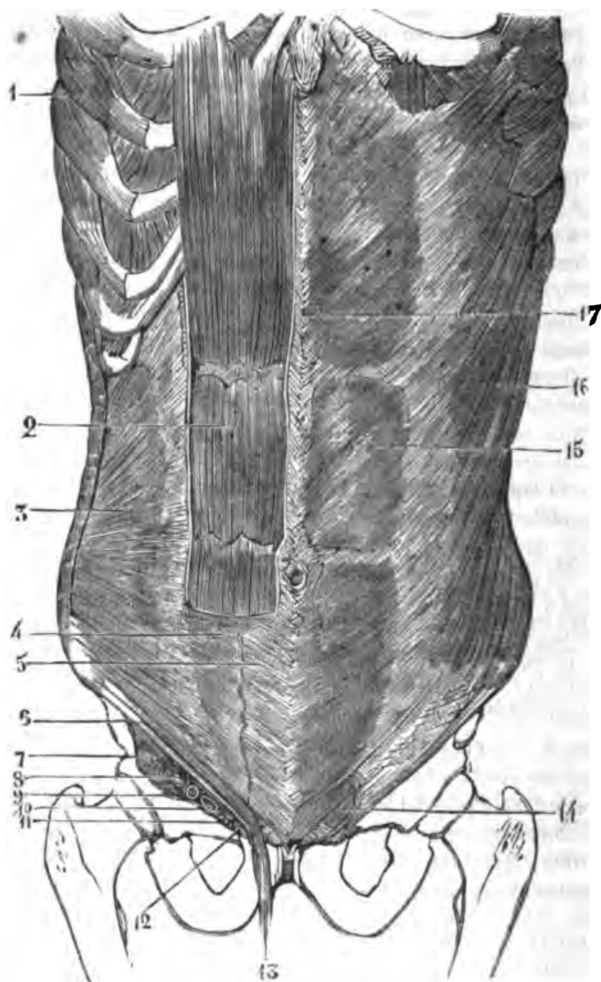


Fig. 252.— Músculos de la pared abdominal.

1. Gran serrato. — 2. Recto del abdómen. — 3. Oblícuo menor. — 4. Hoja anterior del oblícuo menor que pasa por delante del recto. — 5. Aponeurósis del oblícuo mayor, cortada para demostrar sus relaciones. — 6. Arco crural. — 7. Corte del psoas é ilíaco. — 8. Corte del nervio crural. — 9. Idem de la arteria femoral. — 10. Idem de la vena femoral. — 11. Corte de los linfáticos femorales. Todos estos vasos están contenidos en un orificio triangular llamado Anillo crural. — 12. Ligamento de Gimbernat. — 13. Músculo cremaster. — 14. Anillo inguinal con sus pilares. — 15. Aponeurósis del oblícuo mayor ó externo, al traves de la cual se observa el músculo recto. — 16. Porcion carnosa del oblícuo mayor. — 17. Línea blanca.

III. — Oblícuo mayor. (Figs. 252 y 254.)

El más externo de los músculos anchos del abdómen, es carnoso en su parte posterior superior, y aponeurótico en la inferior anterior.

Inserciones. — 1.º Por una parte se inserta en la cara externa y borde in-

ferior de las siete ú ocho últimas costillas, por otras tantas digitaciones que se entrecruzan, las superiores con las del gran serrato, y las inferiores con las del latísimo de la espalda.

Desde allí sus fibras se dirigen hácia abajo irradiándose; las superiores en sentido horizontal, las inferiores verticales y las medias en sentido oblícuo, para insertarse.

2.° Por otra parte, en toda la extension de la línea blanca, ángulo y espina del púbis, borde anterior del arco femoral, y en los dos tercios anteriores del labio externo de la cresta ilíaca.

La insercion de este músculo en el púbis y arco femoral presenta algunas particularidades: en efecto, se observa que la insercion de las fibras aponeuróticas del oblícuo externo se verifica por muchos manojos, entre los cuales se forman aberturas que dan paso á ciertos órganos: 1.° Al nivel del púbis un manojo aponeurótico se inserta en el ángulo de dicho hueso, conocido con el nombre de *pilar interno* del anillo inguinal; otro manojo se inserta en la espina del púbis que se denomina *pilar externo* del mismo anillo. Al separarse estos dos manojos dejan una abertura en su parte inferior é interna, que constituye el *anillo inguinal*. Por dentro del pilar interno se encuentra otro manojó que va á insertarse en el púbis del lado opuesto, inmediatamente por delante del músculo recto, que se conoce con el nombre de *ligamento de Colles* ó *pilar posterior* del anillo inguinal; está situado por detrás del pilar interno del otro lado, y adelgazándose termina en la espina del púbis. 2.° Al nivel del arco femoral, las fibras aponeuróticas del músculo oblícuo mayor no hacen otra cosa que acomodarse al borde anterior de dicho arco, desde donde las de la mitad externa van á insertarse en la aponeurósis del músculo psoas con la cual se confunden, y las de la mitad interna se reflejan por debajo del arco crural y se reunen para formar dos manojos; uno interno ó *ligamento de Gimbernat*, que se inserta en la cresta pectínea, y otro externo, *bandeleta íleo-pectínea*, que termina en la eminencia de la cual toma su nombre. Entre estos dos manojos, el arco femoral y el púbis, se encuentra una abertura conocida con el nombre de *orificio superior de la vaina de los vasos femorales*. Por lo que precede, fácilmente se deduce que el ligamento de Falopio no constituye el verdadero punto de insercion de la aponeurósis del oblícuo externo. Que el punto de insercion está constituido por el borde anterior del hueso coxal; pero todas sus fibras no pueden insertarse en él por causa de la presencia del músculo psoas é ilíaco por fuera, de los vasos femorales en la parte media y del cordon espermático en la parte interna. Por esta razon las fibras aponeuróticas de dicho músculo se dividen formando cuatro manojos: *la bandeleta íleo-pectínea,* el *ligamento de Gimbernat,* y *los pilares externo é interno* del conducto inguinal. (*Véase* Fig. 254.)

Relaciones. — Está cubierto por su cara externa por la piel, y por la interna cubre al oblícuo menor en toda su extension.

Usos. — Comprime las vísceras del abdómen.
Recibe ramos de los nervios intercostales.

IV. — OBLÍCUO MENOR. (Fig. 252.)

Es un músculo delgado, ancho y aplanado, situado por dentro del precedente.

Inserciones. — Por una parte se inserta: 1.° en las apófisis espinosas de las dos últimas vértebras lumbares y en la parte posterior de la cresta iliaca por una hoja aponeurótica delgada; 2.° en los dos tercios anteriores del intersticio de la cresta ilíaca; 3.° en el tercio externo de la cara superior del arco crural; desde allí sus fibras, irradiándose se dirigen hácia arriba y adentro en sentido inverso á las del oblícuo externo, las posteriores verticalmente hácia arriba, las medias en sentido oblícuo arriba y adentro, y las anteriores horizontalmente hácia la línea media.

Por otro lado este músculo se inserta: 1.° en el borde inferior de los cuatro últimos cartílagos costales; 2.° en toda la extension de la línea blanca; 3.° en el púbis; 4.° en la túnica fibrosa de las bolsas, donde concurre á la formacion del músculo cremáster.

Relaciones. — En su porcion carnosa y por fuera le cubre el oblicuo mayor, y por dentro el trasverso; pero su aponeurósis se desdobla al llegar al borde externo del músculo recto, de tal modo, que forma una vaina fibrosa á este músculo, excepto por su parte inferior, donde el desdoblamiento no existe, y por lo tanto en este sitio el músculo está desprovisto de hoja fibrosa por la parte posterior.

Usos. — Como el anterior, comprime las vísceras abdominales, siendo tambien expirador.

Sus nervios proceden de los intercostales.

V. — TRASVERSO. (Fig. 253.)

Este músculo, el más ancho de todos, ocupa las partes anteriores, laterales y posteriores del abdómen.

Inserciones. — Por una parte este músculo se inserta: 1.° en la cara interna de las seis ó siete últimas costillas, por otras tantas digitaciones que se entrecruzan con las del músculo diafragma; 2.° en la columna vertebral por tres hojas aponeuróticas; la *anterior* que se inserta en la base de las apófisis trasversas de las vértebras lumbares, separa el músculo cuadrado de los lomos del psoas y del riñon, constituyendo su borde superior bastante grueso, el ligamento cimbrado del diafragma; la *hoja media* que se inserta en el vértice de las apófisis trasversas de las mismas vértebras, separa el cuadrado de los lomos de los músculos espinales, y la *posterior* que concurre á formar la aponeurósis lumbar, se inserta en el vértice de las apófisis espinosas de las vértebras lumbares, pasando por detrás de los músculos espinales; desde estas inserciones las fibras se dirigen trasversalmente hácia la línea blanca, siendo las inferiores oblicuas hácia abajo y adentro.

Por otro lado, se inserta en toda la extension de la línea blanca abdominal, y tambien en la túnica fibrosa del testículo por algunas fibras carnosas que salen por el anillo inguinal, para concurrir á la formacion del cremáster.

Relaciones. — En su porcion carnosa y por fuera, está en relacion con el oblicuo menor, y por dentro con el peritoneo, de quien le separa una capa de tejido celular y la fascia trasversalis. Su aponeurósis, al nivel del músculo recto, pasa por su parte posterior en sus cuatro quintos superiores, y por delante en el quinto inferior. Sus tres hojas de insercion en la columna vertebral, forman dos vainas, una anterior para el cuadrado de los lomos, y otra posterior para los músculos espinales. Ademas la hoja anterior se encuentra en relacion con el riñon y el músculo psoas, y la posterior, por detrás, con la aponeurósis del oblicuo menor, serrato menor inferior y gran dorsal, cuyas hojas superpuestas constituyen la aponeurósis lumbar.

Usos. — Comprime las vísceras abdominales, pero más directamente, si se atiende á la direccion de sus fibras. Como los anteriores, es igualmente expirador.

§ 5. — Aponeurósis de la region abdominal anterior.

Se da este nombre á la porcion tendinosa de los músculos anchos del abdómen. Ya hemos dicho que los tendones de estos músculos afectan la figura aplanada que ellos tienen. Están cubiertos por una capa celulosa, llamada *aponeurósis de cubierta*, en oposicion á la *aponeurósis de insercion*, representada por el tendon aplanado. Las aponeurósis de insercion de estos músculos se entrecruzan en la línea media para formar la línea blanca.

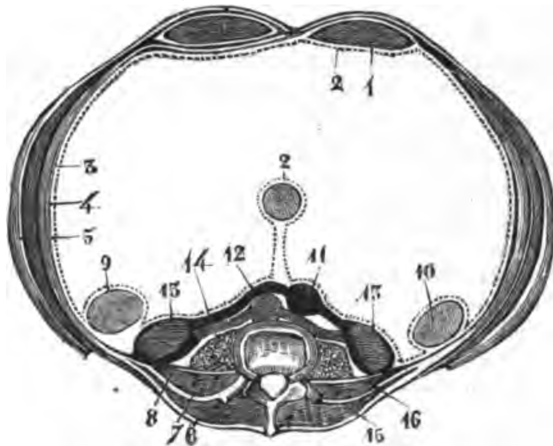


FIG 253. —Corte horizontal del tronco al nivel de la segunda vértebra lumbar, para demostrar las relaciones de los músculos abdominales y sus aponeurósis.

1. Corte del músculo recto en su quinto inferior. — 2, 2. Peritoneo. — 3. Corte del trasverso. — 4. Oblícuo menor. — 5 Oblícuo mayor. — 6. Hoja posterior de la aponeurósis del trasverso. — 7. Hoja media. — 8. Hoja anterior. — 9. Corte del colon descendente. — 10. Idem del ascendente. — 11. Vena cava inferior. — 12. Aorta. — 13, 13. Riñon. — 14. Corte del psoas. — 15. Músculos espinales. — 16. Cuadrado de los lomos.

Si consideramos dicha línea como punto de partida, vemos que de cada lado salen cuatro hojas aponeuróticas, de las cuales dos pasan por delante del músculo recto y dos por detrás: las dos anteriores forman la aponeurósis del oblícuo mayor y la hoja anterior de la aponeurósis del oblícuo menor; las dos posteriores las forman la hoja posterior del oblícuo menor y la aponeurósis del trasverso. La disposicion de estas hojas no es la misma en el quinto inferior de la pared abdominal; en esta parte, la aponeurósis del oblícuo menor no se desdobla, y todas ellas pasan por delante del músculo recto.

Pertenecén al estudio de las aponeurósis de esta region, con las cuales se relacionan el de la *línea blanca, anillo umbilical, arco femoral, fascia trasversalis* y *conducto inguinal.*

I. — LÍNEA BLANCA.

Es un rafe fibroso formado por el entrecruzamiento de las aponeurósis de los músculos anchos del abdómen, insertándose por arriba en el apéndice xifóides, y por abajo en la sinfisis del púbis. Su anchura está determinada por el espacio que separa los dos músculos rectos, siendo casi linear en el tercio inferior, donde dichos músculos se encuentran muy aproximados, y por el contrario más ancha por arriba, donde aquellos se encuentran separados. Presentan en muchos puntos de su extension pequeños orificios de figura cuadrilátera que dan paso á vasos y nervios, siendo el más importante de todos el *anillo umbilical.*

II. — ANILLO UMBILICAL.

Este orificio, llamado tambien ombligo, está situado en la línea blanca, en la union del tercio inferior con los dos tercios superiores.

1.° — Ombligo en el adulto. — Tiene una figura diferente, segun que se examine por su cara anterior ó posterior: 1.° por delante tiene la figura cuadrilátera, cuyos lados están formados por el entrecruzamiento de los manojos aponeuróticos de los músculos del abdómen; 2.° por la parte posterior tiene la figura de un ojal dirigido en sentido trasversal y formado por dos lados curvos, que se miran por su concavidad. La periferia del ombligo es completamente fibrosa.

Relaciones. — La piel de esta region forma pliegues y una depresion más ó ménos profunda debida á la retraccion; el tejido celular subcutáneo se adelgaza, pero se hace denso en dicha region, adhiriéndose fuertemente á la piel y á la periferia fibrosa del ombligo, por lo cual es muy poco movible aquélla, como su cara profunda que está íntimamente adherida al peritoneo que la cubre.

En los individuos cuyo tejido muscular está muy desarrollado, M. Richet ha descrito y figurado una laminilla fibrosa conocida con el nombre de *fascia umbilicalis*. Esta laminilla tiene una cara posterior cubierta por el peritoneo, una cara anterior separada de la línea blanca por un espacio ocupado por tejido grasiento, dos bordes laterales que se insertan en la cara posterior de la vaina fibrosa del músculo recto, una base que se pierde cuatro ó cinco centímetros por debajo del ombligo y un vértice que corresponde á la parte inferior del anillo umbilical.

Partes que se encuentran en el anillo umbilical del adulto.

El ombligo está dividido en dos partes bien distintas: la mitad inferior formada por un tejido cicatricial que reune entre sí al uraco y á los cordones fibrosos que reemplazan á las arterias umbilicales, y la mitad superior contiene la vena umbilical y cierta cantidad de tejido adiposo que comunica por su parte anterior con el tejido celular subcutáneo, y por la parte posterior con el espacio situado entre la línea blanca y la fascia umbilicalis. Este espacio, conocido con el nombre de *conducto umbilical* por M. Richet, aloja la vena umbilical al tiempo de marchar al hígado. Este mismo cirujano demuestra las analogías que existen entre los conductos umbilical é inguinal, como entre la mitad superior del uno y del otro: en efecto, como en aquel conducto, se observa que las hernias siguen el umbilical, echando hácia delante el tejido celular y formando eminencias más ó ménos considerables.

2.° — Ombligo en el feto. — En la circunferencia del anillo umbilical del feto, se encuentra por parte del peritoneo un relieve rojizo compuesto de fibras musculares lisas y de fibras elásticas, á cuya parte M. Richet ha dado el nombre de *esfínter umbilical*. En esta edad el ombligo presenta un orificio ovalado, al que se amoldan y pasan por él la vena y arterias umbilicales y el uraco. El tejido celular que se halla en el adulto aparece más tarde.

Modificaciones que sufre el ombligo al nacer.

Al pasar el individuo de la vida intrauterina á la extrauterina, el esfínter umbilical se contrae fuertemente, de modo que obra de la misma manera que una ligadura sobre los vasos del cordon, cuya caida determina.

Las arterias umbilicales y la vena umbilical se obliteran y trasforman en cordones fibrosos, desempeñando el papel de ligamentos; en número de cuatro estos cordones, tres se dirigen hácia abajo, uno, el uraco, á la vegiga y las arterias umbilicales á las iliacas internas; uno sólo se dirige arriba, hácia el hígado, que es la vena umbilical. Los puntos de terminacion de estos cordones se van separando del anillo á medida que crece el niño y por lo tanto la cavidad abdominal ejerce una traccion considerable hácia el ombligo; pero como estos cordones son en número de tres hácia la pélvis, es decir, por la parte inferior, se comprenderá que el anillo umbilical será llevado con una

fuerza mucho más considerable hácia abajo que hácia arriba, que sólo existe un cordon fibroso. Esta traccion diferente, ejercida por estos cordones sobre las dos mitades del anillo umbilical, explica la relajacion de la mitad superior que se llena de tejido celular y la resistencia de la parte inferior, á la que se adhieren fuertemente el uraco y las arterias umbilicales.

III. — ARCO FEMORAL.

Conocido todavía con los nombres de *arco crural*, *ligamento de Falopio* ó de *Poupart*, es una bandeleta ó tira fibrosa, extendida oblícuamente de arriba abajo, de fuera adentro y un poco de atrás adelante, cuya forma es la de un canal de concavidad superior. Describe en su trayecto una curva de convexidad inferior, y presenta para su descripcion dos extremidades, dos caras y dos bordes.

Extremidad interna. — Se inserta en la espina del púbis, confundiéndose con el pilar externo del anillo inguinal.

Extremidad externa. — Se inserta en la espina iliaca anterior y superior.

Cara superior. — Esta cara, en forma de canal, da insercion en su tercio externo á las fibras del músculo oblícuo interno y trasverso, y en sus dos tercios internos constituye la pared inferior del conducto inguinal.

Cara inferior. — Esta cara, ligeramente convexa, forma con el borde anterior del hueso iliaco un espacio triangular por donde comunica la cavidad abdominal con los órganos profundos del muslo. Por dicho espacio pasan: el músculo psoas é iliaco adhiriéndose intimamente al arco por la mitad externa; la bandeleta ileo-pectínea, el ligamento de Gimbernat, así como el orificio superior de la vaina de los vasos femorales, entre la bandeleta y el ligamento por su mitad interna. Es de notar que al nivel de este orificio, los vasos se encuentran en relacion inmediata con el arco.

Borde anterior. — Este borde da insercion por su labio superior á la aponeurósis del oblícuo externo, y por su labio inferior á la aponeurósis femoral.

El **borde posterior** da insercion á la fascia trasversalis.

Estructura. — El arco crural está formado por dos porciones: 1.° *la porcion directa*, *tira ileo-pectínea* de Thompson, ó *arco crural superficial* de M. Richet; 2.° la *porcion refleja*, *tira ileo-pectinea pubiana* de Thompson ó *arco crural profundo* de M. Richet.

1.° *Porcion directa.* — Está constituida por un simple ligamento que se inserta por su extremidad interna en la espina del púbis, y por la externa en la espina iliaca anterior superior.

2.° *Porcion refleja.* — Está constituida por la terminacion de las fibras aponeuróticas del músculo oblícuo externo en la porcion directa. Ya hemos dicho más arriba que estas fibras contraen una adherencia íntima con el borde anterior del arco crural, para terminarse inmediatamente, las externas en la aponeurósis del psoas iliaco, con la cual se confunden, las medias en la eminencia ileo-pectínea por un manojo llamado *tira ileo-pectínea*, y las internas en la cresta del púbis, formando un ligamento fuerte é importante, descrito por primera vez por el anatómico español Gimbernat, del que ha tomado el nombre.

Tira ileo-pectínea. — Divide el espacio comprendido entre el arco crural y el borde anterior del iliaco en dos partes: una externa que da paso al psoas iliaco y al nervio crural, y otra interna que constituye el orificio superior de la vaina de los

vasos femorales ó el *anillo crural* de algunos autores; parece insertarse esta tira por arriba en la parte media del arco femoral, y por abajo en la eminencia ileo-pectínea. Á primera vista, esta aponeurósis no parece otra cosa que una porcion gruesa de la aponeurósis del músculo psoas. *(Véase* Fig. 254.)

Ligamento de Gimbernat. — Es un manojo fibroso, de figura triangular, situado en la parte más interna, próximamente en el quinto interno del espacio comprendido entre el arco crural y el hueso coxal. Presenta para su descripcion:

1.º Una *cara inferior*, que bien pudiera llamarse anterior, á no ser por la gran inclinacion de la pélvis sobre la columna vertebral, cubierta por el tejido celular.

2.º Una *cara superior*, que mira á la cavidad abdominal y se halla cubierta por el peritoneo.

3.º Un *borde anterior*, confundido con el anterior del arco crural.

4.º Un *borde posterior* que se inserta en la parte interna de la cresta pectínea, á cuyo nivel sus inserciones se confunden con el ligamento de Colles, con el borde superior de la aponeurósis pubiana, con la aponeurósis de cubierta del músculo pectíneo y con la hoja profunda de la aponeurósis femoral, para formar el *ligamento pubiano de Cooper*.

5.º Un *borde externo*, cóncavo, que le da la figura falciforme, y que concurre á formar el anillo crural.

6.º Un *vértice* que corresponde á la espina del púbis, es decir, al punto de insercion del arco crural. *(Véase* Fig. 254.)

IV. — FASCIA TRASVERSALIS.

Se llama *fascia propia* una capa celulosa situada entre el peritoneo y el músculo trasverso. A medida que esta capa celulosa se aproxima á la parte inferior de la pared abdominal, se hace más resistente, y á dicho nivel toma el nombre de *fascia trasversalis*. Esta hoja se presenta de un modo diferente segun los indivíduos, formando en algunos sólo una laminilla celulosa, en tanto que en otros forma una capa fibrosa. En la mayor parte de los casos, como lo ha hecho observar Richet, presenta la disposicion siguiente: está formada por dos láminas, de las cuales la una, fibrosa, se amolda á la cara posterior del músculo trasverso, constituyendo la *fascia trasversalis fibrosa* de M. Richet, ó la *verdadera fascia trasversalis* de Thompson; la otra, celulosa, se halla situada entre la precedente y el peritoneo y constituye la fascia *trasversalis celulosa* de Richet, ó la *fascia trasversalis de Thompson.*

La *fascia trasversalis fibrosa*, cuya existencia no es constante, es una laminilla triangular, fibrosa, resistente, formada de fibras verticales y horizontales entrecruzadas.

Borde superior. — Se confunde de un modo insensible con la fascia propia, lámina celulosa, subperitoneal, que forma continuacion de la fascia trasversalis.

Borde interno. — Se inserta en el borde externo del músculo recto, ó mejor dicho, en el borde externo de la vaina fibrosa que le envuelve.

Borde externo ó inferior. — Se inserta en el borde posterior del arco femoral. (Segun Thompson, este borde no hace otra cosa que acomodarse á dicho arco, insertándose su mitad externa en la aponeurósis del músculo psoas iliaco, en tanto que la externa se refleja por debajo del arco crural para ir á tapizar la cara profunda de la pared anterior de la vaina de los vasos femorales.)

La parte más interna de este borde, en lugar de terminar en el arco femoral, se dirige hácia el púbis para formar en el anillo crural una lámina fibrosa, que en 1817 M. Jules Cloquet describió con el nombre de *septum crural*.

Cara posterior. — Se encuentra en relacion con la fascia trasversalis celulosa que la separa del peritoneo.

Cara anterior. — Se encuentra en relacion con la parte inferior de la cara posterior del músculo trasverso y constituye la pared posterior del conducto inguinal.

La *fascia trasversalis celulosa*, es una capa situada entre el peritoneo y la fascia trasversalis fibrosa, no presentando límites precisos como aquélla. Por su parte superior se confunde con la fascia propia y pasa por detrás de los músculos rectos que separa del peritoneo; por su parte inferior externa se continúa con el tejido celular subperitoneal de la fosa ilíaca y de la excavacion de la pélvis, siendo la que facilita el deslizamiento del peritoneo en la formacion de las hernias.

V. — CONDUCTO INGUINAL.

Se denomina impropiamente conducto inguinal á un trayecto oblícuo, situado en la region ileo-inguinal, inmediatamente por encima del arco crural.

Para comprender bien su descripcion, creemos útil decir algo acerca de los límites de la region *ileo-inguinal* y de las diversas capas que la constituyen.

La region ileo-inguinal representa un triángulo limitado en su parte inferior por el arco crural, en su parte interna por el borde externo del músculo recto, y en su parte superior por una línea horizontal, que desde la espina ilíaca anterior superior termina en el borde externo del músculo recto. Se encuentra en ella y de delante atrás: 1.º la piel; 2.º el tejido celular subcutáneo; 3.º la aponeurósis de cubierta del músculo oblícuo mayor; 4.º la aponeurósis de insercion del mismo músculo; 5.º la parte inferior de los músculos oblícuo menor y trasverso; 6.º la fascia trasversalis fibrosa; 7.º la fascia trasversalis celulosa; 8.º el peritoneo. Entre estas diversas capas se halla situado el conducto inguinal.

Sigue dicho conducto la direccion del arco femoral, es decir, hácia abajo, adentro y adelante. Segun MM. J. Cloquet y Richet, es cuatro ó cinco milímetros más largo en la mujer que en el hombre, midiendo, en cuanto á su longitud, de cinco centímetros á cinco y medio próximamente.

Presenta para su estudio dos orificios, tres paredes y un contenido.

Orificio cutáneo ó anterior. — Llamado tambien *superficial* ó anillo inguinal, tiene la figura oval, y se encuentra situado por encima del cuerpo del púbis, por delante del músculo recto. Su diámetro mayor, oblícuo hácia abajo y adentro, tiene una longitud de dos centímetros y medio á tres. Está limitado en su parte interna por el *pilar interno* ó *superior* del oblícuo mayor que se inserta por algunas fibras en la sínfisis del púbis, concurriendo las otras á formar el ligamento anterior de la misma sínfisis; por su parte externa está limitado por el *pilar externo* ó *inferior*, tambien del oblícuo mayor, que se inserta por algunas fibras en la espina pubiana, y otras se entrecruzan con las del lado opuesto por delante de la sínfisis. En su parte inferior está limitado por el espacio que separa el ángulo de la espina del púbis y por el *ligamento* de Colles ó pilar posterior, que se inserta en esta parte. En la parte superior está limitado por fibras aponeuróticas delgadas, procedentes del oblícuo mayor del lado opuesto. Estas fibras, que describen dos curvas con su concavidad hácia abajo y adentro, se conocen con el nombre de fibras *arciformes* ó en *aspa*. Tienen por objeto impedir la reunion de los dos pilares interno y externo. *(Véase* Fig. 254.)

Este orificio está colocado por detrás de la piel, y da paso á los órganos que forman el cordon espermático. La aponeurósis de cubierta del músculo oblícuo mayor se prolonga sobre el cordon que acompaña hasta las bolsas donde constituye la túnica celulosa.

Orificio peritoneal ó posterior. — Conocido tambien con el nombre de *profundo* ó *abdominal*, viene á estar situado en la parte media de una línea que directamente marchase de la espina ilíaca anterior superior á la espina del púbis, dos centímetros por encima del arco femoral. Este orificio no se observa á no ser volviendo

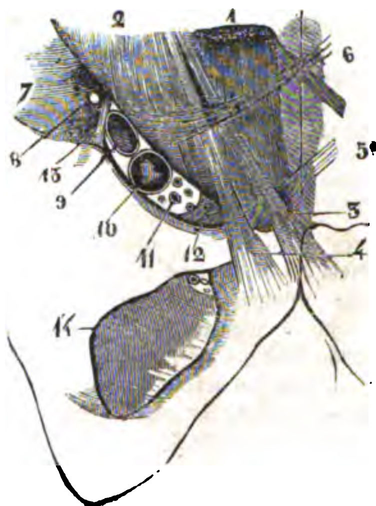


Fig. 254. — Conducto inguinal y anillo crural.

1. Músculo recto. — 2. Oblícuo mayor. — 3. Pilar interno del anillo inguinal, manojo del oblícuo mayor. — 4. Pilar externo, manojo del oblícuo mayor. — 5. Pilar posterior ó ligamento de Colles que procede de la aponeurósis del oblícuo mayor del lado opuesto. — 6. Manojo que procede del lado opuesto para formar las fibras arciformes del anillo inguinal, orificio limitado por los manojos fibrosos 3, 4, 5 y 6. — 7. Corte del psoas iliaco. — 8. Corte del nervio crural situado en dicho músculo. — 9. Arteria femoral. — 10. Vena femoral. — 11. Linfaticos femorales. Estos tres vasos están contenidos en el anillo crural, anillo cuyó ángulo interno está limitado por el ligamento de Gimbernat 12, y el lado externo por la tira ileo-pectinea 13. — 14. Membrana obturatriz abierta en la parte superior para dar paso á los vasos y nervios obturadores.

la pared abdominal. No existe, por decirlo asi, pues á su nivel el peritoneo está ligeramente deprimido, mas no presenta abertura; la fascia trasversalis se prolonga por el conducto para envolver á los elementos del cordon espermático. Así es que este orificio se reconoce por los órganos que le atraviesan; arterias y venas espermáticas, conducto deferente, vasos linfáticos y nervios. Está limitado hácia su parte inferior é interna por un manojo fibroso en forma de media luna, cuya concavidad mira arriba y afuera y que parece producido por la traccion que sobre él ejerce el conducto deferente. En algunos individuos, este orificio es permeable, poniendo en comunicacion el peritoneo con la túnica vaginal. (*Véase* fig. 255.)

Pared anterior. — Bastante rígida, espesa y resistente, está formada por la aponeurósis de insercion del músculo oblícuo mayor.

Pared posterior. — Más ó ménos resistente segun los individuos, está constituida por la fascia trasversalis fibrosa, y al nivel del orificio cutáneo por la cara anterior del músculo recto.

Pared inferior. — Cóncava y estrecha, esta pared se encuentra formada por la cara superior del arco femoral.

La pared inferior se continúa de modo que se confunde con la pared anterior y posterior; pero estas dos últimas no se reunen en la parte superior, sino que se hallan separadas por el borde inferior de los músculos oblícuo menor y trasverso, que se prolongan por el interior del conducto saliendo por el anillo inguinal con los elementos del cordon, para concurrir á formar el cremaster.

Contenido. — Forman el contenido los órganos del cordon espermático, conducto deferente, arteria espermática, arteria *deferente* de Astley Cooper, venas espermáticas, vasos linfáticos, plexo espermático y plexo deferente. Todos estos órganos en el interior del conducto están cubiertos por una capa fibrosa, continuacion de la fascia trasversalis, y más superficialmente por las fibras musculares inferiores de los músculos oblícuo menor y trasverso. La arteria funicular, rama de la epigástrica, y

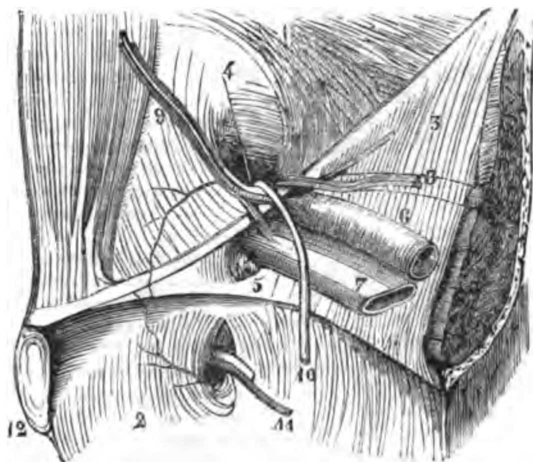


FIG. 255. — Region del conducto inguinal, visto por el lado del peritoneo.

1, Fascia trasversalis. — 2. Obturador interno. — 3. Psoas iliaco y arteria circunfleja iliaca. — 4. Orificio peritoneal del conducto inguinal; se observa el conducto deferente 10, que se dirige hácia la excavacion de la pélvis, y los vasos espermáticos 8, que resbalan por la cara anterior del psoas iliaco para dirigirse á la region lumbar. — 5. Anillo crural en cuya parte interna se ve el ligamento de Gimbernat. — 6. Arteria iliaca externa. — 7. Vena iliaca externa. — 9. Vasos epigástricos; la arteria en su origen abraza la concavidad del conducto deferente. — 11. Vasos y nervios obturadores. — 12. Púbis.

filetes de los nervios gran abdominal, genital y pequeño abdomino-genital, ramas colaterales del plexo lumbar se distribuyen por las cubiertas del cordon.

En la mujer, el conducto inguinal aloja solamente el ligamento redondo, así como una prolongacion del peritoneo, que se pierde en el labio mayor, y que se conoce con el nombre de *conducto de Nuck.*

Relaciones. — El conducto inguinal está cubierto por su cara anterior por la piel, y por la posterior con el peritoneo. En la parte posterior se encuentra la arteria epigástrica, que cruza su direccion y separa dos depresiones: la una, situada por fuera de la arteria, corresponde al orificio peritoneal del conducto inguinal, y lleva el nombre de *fosita inguinal externa;* la otra, situada por dentro de la arteria, corresponde al orificio cutáneo, y lleva el nombre de *fosita inguinal interna.* Por su parte inferior, este conducto se halla en relacion con el anillo crural y los vasos femorales.

Desarrollo. — No es más que un agujero en el sétimo mes de la vida intrauterina, estando entónces sus dos orificios situados uno enfrente de otro. A partir del sétimo mes, el testículo atraviesa este orificio, acompañado del peritoneo, que más tarde le forma la túnica vaginal.

El conducto seroso incluido en el conducto inguinal y que pone en comunicacion el peritoneo con la túnica vaginal, se conoce con el nombre de *conducto vagino-peritoneal.* Al tiempo de nacer, los dos orificios del conducto inguinal se separan por causa del desarrollo de la pélvis y de la pared abdominal, y el conducto de comunicacion se oblitera en la mayoría de los casos.

§ 6. — Músculos del dorso y de la nuca.

1.° Dorso: 4 capas.		2.° Nuca: 3 capas.	
1.ª	Trapecio.	1.ª	Esplenio.
2.ª	Romboideo.		Angular del omóplato.
	Gran dorsal.	2.ª	Complexo mayor.
3.ª	Serrato menor posterior superior.		Complexo menor.
	Serrato menor posterior inferior.		Trasversal del cuello.
4.ª	Sacro-lumbar.	3.ª	Recto mayor posterior de la cabeza.
	Dorsal largo.		Recto menor posterior de la cabeza.
	Trasverso-espinoso.		Oblícuo mayor.
			Oblícuo menor.
			Interespinosos.

Diseccion y generalidades. — Esta region, limitada por arriba por la linea semicircular superior del occipital, hácia abajo por la cresta ilíaca y el vértice del cóxis, á los lados por el borde externo del músculo gran dorsal inferiormente, y el del trapecio en su parte superior, toma el nombre de *nuca* la parte superior y *dorso* la inferior. Estas dos regiones se confunden por los músculos que van de una á otra, encontrándose á los lados de la linea media diez músculos en la nuca y ocho en el dorso. Están dispuestos por capas, como se ha dicho en su numeracion, estudio que facilita el de sus relaciones. Estas capas se hallan superpuestas por el órden que se han nombrado, de delante atrás, es decir, desde la piel á los huesos.

Para prepararlas, colóquese el cadáver en decúbito abdominal, poniendo un zócalo por debajo del tórax. Háganse tres incisiones, una vertical desde la protuberancia occipital externa hasta el cóxis, y dos trasversales; la superior desde la sétima vértebra cervical á la apófisis acromion, y la inferior desde la parte media de la columna lumbar á la cresta ilíaca. Se disecan los tres colgajos, siendo esto bastante fácil; sin embargo, en la nuca es preciso tomar algunas precauciones, pues algunas fibras, del trapecio se hallan adheridas íntimamente á la piel, y por lo tanto son difíciles de separar. Los músculos subyacentes se hallan naturalmente preparados al levantar los que los cubren. El gran dorsal presenta algunas particularidades al nivel de la axila. (*Véase* region axilar.) En la nuca el esplenio se halla cubierto en parte por el esterno-cleido-mastoídeo, que es preciso levantar para descubrirle.

1.° — Músculos del dorso.

I. — TRAPECIO. (Fig. 256.)

Músculo ancho, delgado y de figura triangular, situado en la parte posterior del cuello y superior posterior del dorso.

Inserciones. — 1.° *Fijas.* Se inserta en el tercio interno de la linea curva superior del occipital, en la protuberancia occipital externa, en el rafe medio posterior, en las apófisis espinosas de la sexta y sétima vértebra cervical, en las apófisis espinosas de las diez ó doce primeras vértebras dorsales y en los ligamentos interespinosos correspondientes; desde allí las inserciones *movibles* se verifican: 1.° en el tercio externo del borde posterior de la clavícula, por las fibras situadas por encima de la sétima vértebra cervical; 2.° en toda la extension del labio superior y del intersticio de la espina del omóplato, por las fibras situadas por debajo de la sétima vértebra cervical.

En cuanto á la *direccion* de las fibras de este músculo, es necesario dividirle en tres porciones: superior, media é inferior; las fibras superiores se dirigen hácia abajo y afuera, las medias en sentido trasversal, y las inferiores hácia arriba y afuera.

Porcion superior. — Las fibras musculares que se insertan en la clavícula, están provistas de tendones muy cortos, siendo casi paralelas.

Porcion inferior. — En esta porcion las fibras que proceden de las partes situadas por debajo de la tercera vértebra dorsal, convergen hácia la superficie triangular, que se encuentra en la union de la espina del omóplato con el borde espinal de dicho hueso; pero ántes de llegar á dicha carita, estas fibras forman un tendon aplanado, triangular,

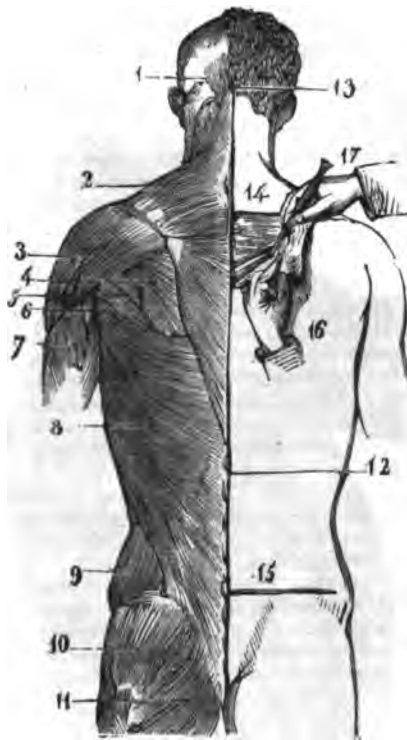


Fig. 256. — Músculos del dorso.

1. Occipital. — 2. Trapecio. — 3. Deltóides. — 4. Supraespinoso. — 5. Redondo menor. — 6. Redondo mayor. — 7. Tríceps braquial. — 8. Gran dorsal. — 9. Oblicuo mayor del abdómen. — 10. Glúteo mediano. — 11. Glúteo mayor. — 12, 13, 15. Incision vertical para la diseccion de los músculos del dorso y nuca. — 14. Incision horizontal al nivel de la cual empieza la diseccion. — 16. Mano izquierda levantando la piel. — 17. Mano derecha que debe llevar el escalpelo de tal modo que sirva de visetriz entre el ángulo formado por la aponeurósis y la piel que se levanta.

casi equilátero, de tres á cuatro centímetros de lado, en donde las fibras convergentes se fijan en un tubérculo bastante notable, situado un centímetro por fuera del borde espinal. Despues de tomar insercion en este tubérculo, las fibras tendinosas se continúan en parte hácia el intersticio de la cresta, y forman una membrana aplanada, que se prolonga hasta el acromion, cuya extension recubre. Recibe esta membrana las fibras de la parte media por su borde superior, y cubre por su borde inferior las inserciones del deltóides.

Porcion media. — Las fibras procedentes del espacio comprendido entre la sétima vértebra cervical y la tercera dorsal se dirigen trasversalmente hácia fuera para insertarse por dos manojos tendinosos de tres á cuatro centímetros de longitud en el borde superior de un manojo aplanado, situado en el intersticio de la cresta, y formado, como hemos dicho, por las fibras inferiores del músculo, que despues de insertarse en dicho manojo, marchan con él, hácia el acromion, describiendo pequeñas curvas de concavidad inferior.

Relaciones. — 1.° Por su cara posterior se halla en relacion con la piel y la aponeurósis; 2.° por su cara anterior cubre, en la nuca, al complexo mayor, esplenio y angular del omóplato; en el dorso, al romboideo, gran dorsal y serrato menor posterior superior; en la escápula, al infraespinoso y supraespinoso; 3.° por su borde externo superior, concurre á formar el triángulo supra-clavicular.

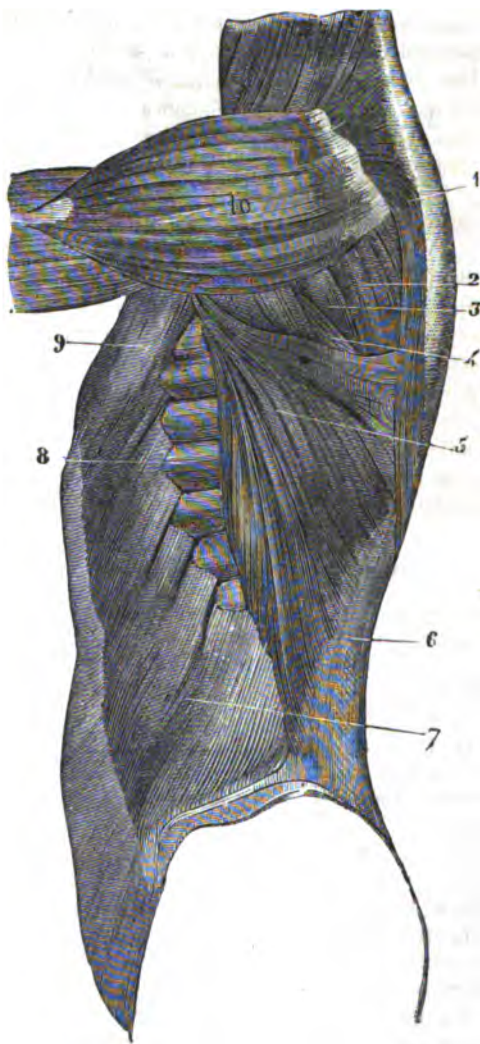


FIG. 257. — Músculos del dorso.

1. Trapecio. — 2. Infraespinoso. — 3. Redondo menor. — 4. Redondo mayor. — 5. Gran dorsal. — 6. Aponeurósis lumbar. — 7. Oblicuo mayor del abdómen. — 8. Gran serrato. — 9. Pectoral mayor, del cual algunas fibras se continúan con las del oblicuo mayor. — 10. Deltóides.

Estructura. — Carnoso en la mayor parte de su extension, este músculo es aponeurótico: 1.° en un pequeño espacio triangular que presenta en su extremidad in-

ferior; 2.° hácia las últimas vértebras cervicales y primeras dorsales donde los dos músculos reunidos constituyen la *elipse aponeurótica* del trapecio; 3.° en un pequeño espacio triangular donde sus fibras van á insertarse en el tubérculo de la espina del omóplato, estando esta aponeurósis separada de la superficie triangular que se halla en el orígen de la espina, por una bolsa serosa á favor de la cual resbala por dicha superficie.

Usos. — Si se contraen todas las fibras á la vez, dirigen el omóplato hácia atrás, aproximándole á la línea media; el mismo resultado producen la contraccion de las fibras medias. Si se contraen aisladamente las fibras que se insertan en la clavícula y en el acromion, elevan el hombro dirigiéndole un poco hácia atrás. La contraccion de las fibras inferiores eleva tambien el muñon del hombro, pues en los movimientos del omóplato sobre la clavícula debe considerarse este último hueso como formando á aquél una especie de eje, alrededor del cual gira, y por lo tanto toda fuerza que obre sobre el omóplato hácia abajo hará descender el cuerpo del hueso, pero elevará su ángulo superior externo, es decir, la parte que inmediatamente concurre á formar el muñon del hombro.

M. Duchenne de Boulogne ha demostrado por medio de hechos fisiológicos y patológicos: 1.° que el trapecio, en union del gran serrato, mantiene el omóplato aplicado á las costillas; 2.° que este hueso no se aproxima á la línea media, cuando el trapecio está atrofiado; 3.° que esta atrofia explica la debilidad en la elevacion del brazo, que despues aparece; 4.° que en virtud de su gran número de nervios, el tercio superior del trapecio es la parte del músculo que conserva más tiempo despues de la muerte su fuerza contráctil, pudiendo llamarse *ultimum moriens* del trapecio.

Recibe nervios de las ramas posteriores de los pares espinales, un ramo del plexo cervical profundo y otro del espinal.

II. — GRAN DORSAL. (Fig. 256 y 257.)

Es un músculo ancho, de figura triangular, *situado* en la parte posterior inferior y lateral del tronco y más grueso en la parte externa que en la interna.

Inserciones. — 1.° *Fijas*. 1.° en las apófisis espinosas de las seis últimas vértebras dorsales, y en los ligamentos interespinosos correspondientes; 2.° en las apófisis espinosas de las vértebras lumbares; 3.° en la cresta sacra y en el cóxis; 4.° en la parte posterior del labio externo de la cresta iliaca; 5.° por medio de tres ó cuatro digitaciones en la cara externa y borde superior de las tres ó cuatro últimas costillas, y 6.° en ocasiones por medio de un manojo especial en el ángulo inferior del omóplato.

2.° Desde todas las inserciones anteriores las fibras convergen en un tendon aplanado que presenta su insercion *movible* en el fondo de la corredera bicipital del húmero.

Sus fibras se *dirigen*, las superiores en sentido horizontal hácia afuera; las inferiores en sentido vertical hácia arriba, y las medias en sentido oblicuo hácia arriba y afuera.

Relaciones. — 1.° Por su cara posterior, está cubierto un poco por el trapecio, la aponeurósis y la piel; 2.° por su cara anterior, cubre al serrato menor posterior inferior, á los músculos espinales, á los intercostales externos y á las costillas; 3.° al nivel del omóplato, cubre primeramente la parte externa del redondo mayor, contornea en seguida el borde inferior de este músculo, colocándose por fin sobre su cara anterior hácia la parte correspondiente á la axila, al tiempo de insertarse. Concurre á formar la pared posterior de dicha region. Su borde externo, bastante saliente al traves de la piel en su parte superior, presenta en la inferior tres ó cuatro digitaciones, que se entrecruzan con otras tantas del oblicuo mayor del abdómen; 4.° si el brazo se halla pendiente, cubre tambien la parte inferior del infraespinoso y romboideo.

Estructura. — Las fibras musculares se cruzan inmediatamente que llegan al

redondo mayor; las inferiores pasan por delante de las otras para ir á formar la porcion superior del tendon, en tanto que su parte inferior está formada por las fibras que pasan por detrás. El tendon es delgado, aplanado y aproximado al del redondo mayor, del cual está separado algunas veces por una bolsa serosa. La insercion de este músculo en la region lumbar, sacro-coxígea y en la cresta iliaca, se verifica por medio de la aponeurósis lumbar, que describiremos al final de este capítulo.

Usos. — Lleva el húmero hácia abajo, atrás y adentro, siendo á la vez rotador de este hueso hácia el plano interno. Segun M. Beau, Maissiat y Longet, este músculo, por los manojos que se insertan en las costillas, será expirador y no inspirador, teniendo lugar esta accion en las expiraciones forzadas, y estando fijo el húmero.

Recibe su nervio del plexo braquial.

III. — ROMBOÍDEO. (Fig. 258.)

Músculo aplanado, de figura cuadrilátera, situado en la parte superior del dorso.

Diseccion. — Para preparar el romboídeo, es preciso separar las inserciones escapular y clavicular del trapecio, volviendo este músculo sobre su insercion media, al otro lado.

Inserciones. — 1.° *Fijas.* Se inserta en la parte inferior del ligamento cervical posterior, en las apófisis espinosas de las sexta y sétima vértebra cervical, y en las de las cinco ó seis primeras dorsales; sus fibras paralelas se dirigen hácia abajo y adentro para insertarse *(insercion movible)*; 2.° en un ligamento que se extiende á lo largo del borde espinal del omóplato, en toda la porcion situada por debajo de la espina.

Relaciones. — 1.° Está cubierto por el trapecio y en ocasiones algo por el gran dorsal; 2.° él cubre, por su cara anterior, al serrato menor posterior superior, la parte inferior del esplénico, los músculos espinales, y cuando el omóplato se separa de la columna vertebral, cubre tambien á las costillas y á los músculos intercostales externos.

Frecuentemente están separados del resto del músculo los manojos procedentes del ligamento cervical posterior y apófisis espinosas de las últimas vértebras cervicales, habiendo llamado á esta porcion de músculo *romboídeo menor* ó *del cuello*, para distinguirle de la otra porcion que se llama *mayor* ó *romboídeo de la espalda.*

Usos. — Por su fuerza tónica, concurre á mantener el omóplato unido á la columna vertebral. Cuando se contrae fuertemente, concurre á la elevacion voluntaria de dicho hueso, pudiendo hacer descender al brazo de la posicion horizontal, segun Duchenne. Es preciso recordar la manera de articularse el omóplato y clavícula, teniendo presente que esta última representa un eje alrededor del cual gira el omóplato, de modo que el muñon del hombro baja por la accion de este músculo, que por el contrario eleva el borde del hueso en el cual se inserta, llevando la parte inferior del omóplato hácia arriba y adentro.

Su nervio procede, ya del plexo braquial, ya del cervical.

IV. — SERRATO MENOR POSTERIOR SUPERIOR. (Fig. 258.)

Pequeño músculo, cuadrilátero, situado por delante del romboideo, en la parte superior del dorso; delgado y aponeurótico en su parte interna y carnoso en la externa.

Diseccion. — Se descubre este músculo, desprendiendo al romboídeo de su insercion escapular, y volviéndole al otro lado sobre la insercion espinal. Lo mismo se prepara el serrato inferior, es decir, levantando el gran dorsal y teniendo cuidado de conservar la aponeurósis intermedia.

Inserciones. — 1.° *Fijas.* En la parte inferior del ligamento cervical posterior en las apófisis espinosas de la sexta y sétima vértebras cervicales, y de las tres



Fig. 258. — Músculos del dorso y de la nuca.

1. Complexo mayor. — 2. Esplenio. — 3. Angular del omóplato. — 4. Serrato menor posterior superior. — 5. Aponeurósis intermedia á los dos serratos menores. — 6. Romboideo. — 7. Serrato menor posterior inferior.

primeras dorsales; desde aquí sus fibras se dirigen hácia fuera y abajo para insertarse; 2.° *(movible)* en la cara externa y borde superior de la segunda, tercera, cuarta y algunas veces quinta costilla. Sus fibras son paralelas en la direccion que se ha indicado.

Relaciones. — 1.° Por su cara posterior se halla en relacion con el romboideo y el trapecio, y cuando el omóplato se aproxima á la línea media, con el gran serrato; 2.° por su cara anterior cubre al esplenio, músculos espinales, intercostales externos y costillas.

Usos. — Para algunos fisiólogos es inspirador. MM. Beau, Maissiat y Longet le consideran como extensor del cuello sobre el tórax; y en los momentos de equilibrio de la columna vertebral, dicen que no desempeña papel ninguno en la respiracion.

Recibe nervios de las ramas posteriores de los pares raquídeos.

V. — SERRATO MENOR POSTERIOR INFERIOR. (Fig. 258.)

Es un músculo pequeño, de figura cuadrilátera, análogo al precedente, aponeurótico en su parte interna y carnoso en la externa, y *situado* en la parte inferior del tronco.

Inserciones. — 1.º *Fijas.* Se inserta en las apófisis espinosas de las dos últimas vértebras dorsales y tres ó cuatro primeras lumbares; 2.º desde allí sus fibras se dirigen hácia arriba y afuera para insertarse; 2.º *(movibles)* en la cara externa y borde inferior de las cuatro últimas costillas por otras tantas digitaciones.

Relaciones. — 1.º Por detrás, con el gran dorsal; 2.º por su cara anterior, con los músculos espinales, las costillas y los intercostales externos.

Usos. — Es expirador.

Sus ramos nerviosos proceden de las divisiones posteriores de los nervios espinales.

Aponeurósis que une á los dos serratos. (Fig. 258.)

Esta aponeurósis, que particularmente se describe por los usos que desempeña, es cuadrilátera y formada de fibras verticales, delgadas y entrecruzadas.

Se inserta por abajo en el borde superior del serrato menor inferior; por arriba resbala sobre el serrato menor superior, para cubrir al músculo esplenio en el cual se pierde; por dentro se inserta en las apófisis espinosas de las vértebras dorsales y en los ligamentos interespinosos correspondientes; y por fuera toma insercion en el ángulo de las costillas. Esta aponeurósis completa, en parte, la vaina osteo-fibrosa que contiene á los músculos espinales; estando destinada á ofrecer cierta resistencia á estos músculos cuando se contraen.

Músculos espinales.

Diseccion. — Despues de haber estudiado y levantado el gran dorsal y el serrato menor posterior inferior, la aponeurósis del oblícuo menor del abdómen y la hoja posterior del trasverso sobre la masa comun, estos músculos quedan descubiertos por su cara inferior. Es bastante difícil separar el sacro lumbar, dorsal largo y trasverso espinoso en la region lumbar; una línea amarillenta, formada de tejido celular, divide esta masa en dos porciones: el sacro-lumbar hácia fuera y el dorsal largo hácia dentro, estando á este nivel el trasverso espinoso unido al dorsal largo. En la parte superior, estos músculos se entrecruzan con los de la nuca. El sacro-lumbar y el dorsal largo, situado en su parte interna, pueden estudiarse despues de levantados los serratos menores y el romboídeo. Para descubrir el trasverso espinoso, es preciso separar ademas la mayor parte de los músculos de la nuca, especialmente el esplenio y los complexos. Levantando el sacro-lumbar y dorsal largo, se tendrán á la vista los supracostales.

Estos músculos, en número de tres, son de fuera adentro: el *sacro-lumbar, dorsal largo* y *trasverso espinoso*. Se extienden desde la parte inferior á la superior del tronco, aplicados á los huesos y formando por consiguiente la capa profunda. Confundidos en la parte inferior en un solo tronco, que se llama *masa comun*, se separan en la parte superior presentando inserciones distintas, no aplicándose más que en dicha parte las denominaciones de sacro-lumbar, dorsal largo y trasverso espinoso.

Para comprender las numerosas inserciones de estos músculos, es preciso recordar la disposicion de las apófisis espinosas y trasversas de las vértebras, asi como tambien la situacion del ángulo de las costillas.

Inserciones. — Con el nombre de masa comun ó sacro-lumbar, estos músculos se insertan por su parte inferior en la cara posterior del sacro, en las apófisis espinosas lumbares y sacras, en la parte posterior de la cresta iliaca y en la cara anterior de la aponeurósis lumbar. Sin embargo, puede decirse que particularmente la porcion sacro-lumbar se inserta en la tuberosidad iliaca y en la parte externa de la aponeurósis lumbar, y el dorsal largo en la cresta sacra y en la parte interna de dicha aponeurósis. El orígen del trasverso espinoso, parece hallarse por delante de los anteriores en la misma cara posterior del sacro, estando, en efecto, intimamente unido al dorsal largo y trasverso espinoso.

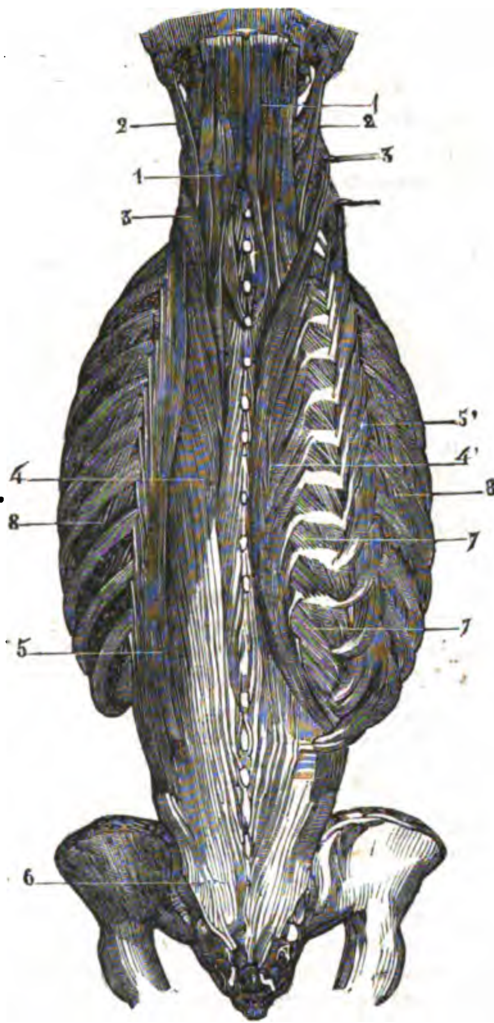


FIG. 259. — Músculos del dorso y de la nuca.

1, 1. Complexo mayor. — 2, 2. Complexo menor. — 3, 3. Trasversal del cuello confundiéndose en su parte inferior con el dorsal largo 4, 4. — 4. Dorsal largo del lado izquierdo, descubierto. — 4'. Dorsal largo derecho, vuelto hácia dentro. — 5. Sacro lumbar con sus manojos de refuerzo. — 5'. Sacro lumbar con sus manojos de refuerzo, invertido hácia fuera. — 6. Masa comun de los músculos espinales. — 7, 7. Fibras de los intercostales externos.

No se halla numerado el trasverso espinoso; en la figura se observa entre el músculo dorsal largo 4, y en las apófisis espinosas de las vértebras.

VI. — MÚSCULO SACRO-LUMBAR. (Fig. 259—5.)

Tomando origen en la parte externa de la masa comun, é insertándose por su parte inferior, particularmente en la cresta iliaca y en la parte externa de la aponeurósis lumbar, sus fibras se dirigen desde allí hácia arriba y terminan dividiéndose en seis ma-

nojos tendinosos pequeños y delgados, que se insertan en el ángulo de las seis últimas costillas, siendo muchas veces bastante ancho el manojo que va á la duodécima.

Este músculo constituye la *porcion de origen* ó sacro-lumbar propiamente dicha. Adviértase que no termina en la sexta costilla, sino que se une á otro músculo que le prolonga hasta la tercera vértebra cervical, y que se llama *porcion de refuerzo* del músculo sacro-lumbar ó músculo *cervical descendente*. Esta porcion de refuerzo toma origen por otros tantos manojos en los tubérculos posteriores de las apófisis trasversas de las cinco últimas vértebras cervicales; estos manojos se dirigen hácia abajo y se confunden para dividirse de nuevo en otros tantos manojitos como hay de costillas, insertándose en el ángulo de cada una de ellas. Los manojitos de las seis últimas costillas se hallan situados por dentro de los de la porcion de origen, con los cuales se cruzan en ángulo agudo, pues los unos son ascendentes y los otros descentes.

Por lo tanto, el músculo sacro-lumbar se dirige desde la parte externa de la masa comun á las seis últimas costillas, estando unido por su parte interna á manojos de refuerzo, que parten desde los tubérculos posteriores de las apófisis trasversas de las cinco últimas vértebras cervicales, para dirigirse á los ángulos de todas las costillas.

VII. — DORSAL LARGO. (Fig. 259 — 4, 4'.)

Está constituido por la parte interna y posterior de la masa comun. Separado en su principio del sacro lumbar por un intersticio celuloso, se dirige verticalmente hasta la primera costilla, donde termina.

Inserciones. — Se inserta: 1.° por su parte inferior en la cara anterior de la aponeurósis lumbar, en la cresta del sacro y apófisis espinosas lumbares; 2.° por su parte superior, por dos órdenes de manojos, unos externos que van á insertarse en el vértice de las apófisis trasversas de las vértebras lumbares y á los lados del espacio que separa el ángulo de las costillas de su tuberosidad, y otros internos que se insertan en los tubérculos apofisarios de las vértebras lumbares y en el vértice de las apófisis trasversas de las vértebras dorsales. Pero como sabemos que el ángulo de las costillas se aproxima á la apófisis trasversa á medida que llegamos á la primera costilla, fácilmente se comprenderá la disminucion insensible de este músculo y su terminacion aguda en la primera costilla.

Independientemente de aquellos manojos, los autores describen con este músculo manojos internos espinosos; pero es más sencillo considerarlos aisladamente y formar un pequeño músculo conocido desde Winslow con el nombre de *espinoso largo de la espalda*. Está formado este músculo por manojos arciformes, que desde las apófisis espinosas de las tres ó cuatro primeras vértebras dorsales, vienen á insertarse describiendo curvas de concavidad interna á las apófisis espinosas de la sexta, sétima, octava y algunas veces novena vértebra dorsal, donde se confunden con las fibras internas de la aponeurósis lumbar.

VIII. — TRASVERSO ESPINOSO.

Perfectamente aislado en toda su extension, se encuentra alojado en el canal vertebral que concurre á llenar; más delgado en la region dorsal que en las regiones cervical y lumbar, este músculo se prolonga por la parte superior hasta el axis. No se crea que este músculo envie hácia las partes superiores manojos alargados como el sacro lumbar, pues en toda su extension se halla constituido por una serie de musculitos yustapuestos, que de un modo oblícuo cruzan el canal vertebral.

Inserciones. — En número considerable, estos músculos nacen: 1.° en la region sacra, en los tubérculos que representan las apófisis trasversas de las vértebras sacras; 2.° en la region lumbar, en los tubérculos apofisarios; 3.° en la region dorsal, en

las apófisis trasversas; 4.° en la region cervical, en las apófisis articulares de las cinco últimas vértebras de esta region. Desde estos puntos de insercion, estos musculitos se dirigen hácia arriba y adentro, se aplican á las láminas vertebrales, y vienen á insertarse en el vértice de las apófisis espinosas de todas las vértebras hasta la del áxis, donde se inserta el manojo más voluminoso.

Relaciones. — 1.° En la *parte inferior*, la masa comun se halla cubierta por la aponeurósis lumbar y la hoja posterior de la aponeurósis del músculo trasverso del abdómen; por su cara anterior cubre á las vértebras, al músculo cuadrado de los lomos, del cual está separado por la hoja media de la aponeurósis del trasverso.

2.° En la *parte superior*, los músculos, separándose, tienen distintas relaciones. El trasverso espinoso ocupa todo lo largo del canal vertebral, cubre á las láminas vertebrales y á los ligamentos amarillos, estando cubierto de abajo arriba por el músculo dorsal largo, el espinoso largo de la espalda de Winslow, el trasversal del cuello y el complexo. El *dorsal largo* y el *sacro-lumbar* se hallan bastante unidos, cubriendo este último parte del primero. Entre los músculos de la nuca por su parte superior, están allí separados del trasverso espinoso por la segunda capa de esta region, trasversal del cuello y complexos mayor y menor. Están en relacion por su parte posterior y de abajo arriba con el serrato menor posterior inferior la aponeurósis intermedia de los serratos, el gran dorsal, el esplenio, el romboideo, y el serrato menor posterior superior. Las costillas, los intercostales externos y los supracostales, se hallan cubiertos por dichos músculos.

Usos. — Estos músculos son extensores de la columna vertebral, inclinándola hácia los lados cuando se contraen alternativamente.

2.° — Músculos de la nuca.

I. — ESPLENIO. (Fig. 258.)

Es un músculo aplanado, delgado y alargado, situado en la parte posterior del cuello y superior del dorso.

Diseccion. — Hechas las mismas incisiones que para la preparacion del trapecio, se hará además una incision horizontal, que desde la protuberancia occipital externa termine por encima del conducto auditivo externo. Se diseca la piel hácia fuera, y en esta misma direccion observaremos sucesivamente á la simple vista el trapecio, el esplenio y el esterno-cleido-mastoídeo, teniendo necesidad de levantar las inserciones superiores del trapecio y esterno-cleido-mastoídeo, para descubrir completamente el músculo de que venimos tratando.

En esta misma diseccion se prepara el angular del omóplato.

Inserciones. — 1.° *Fija.* En la mitad inferior del ligamento cervical posterior y en las apófisis espinosas de la sexta y sétima vértebras cervicales; 2.° su insercion *movible* se verifica por dos manojos distintos: uno superior, que constituye el esplenio de la cabeza de los antiguos, se inserta en los dos tercios externos de la línea curva superior del occipital y en la cara externa de la apófisis mastóides; el otro, que forma el llamado esplenio del cuello, se inserta por medio de dos manojos voluminosos en las apófisis trasversas del átlas y del áxis.

Las fibras de este músculo tienen una *direccion* oblícua de abajo arriba y de dentro afuera.

Relaciones. — 1.° Por su cara posterior y de arriba abajo, se halla en relacion con el esterno-cleido-mastoídeo, el angular, el trapecio, el serrato menor posterior superior y el romboideo; 2.° por su cara anterior cubre á los músculos de la segunda capa de esta region, al dorsal largo y al sacro-lumbar.

Usos. — Extensores de la cabeza, cuando obran á la vez; pero alternativamente son rotadores, llevando la cara hácia su lado.

Está animado por las ramas posteriores de los nervios raquídeos.

II. — ANGULAR DEL OMÓPLATO. (Fig. 258.)

Es un músculo largo y aplanado, situado en las partes laterales del cuello.

Inserciones. — 1.° *Fijas.* Se inserta por medio de cinco manojos tendinosos en las apófisis trasversas del átlas y áxis y en los tubérculos posteriores de las mismas apófisis de las dos ó tres vértebras siguientes; 2.° desde allí sus fibras se dirigen hácia abajo y afuera para insertarse *(movible)* en toda la parte del borde espinal, situada por encima de la espina del omóplato.

Relaciones. — 1.° Por su parte externa se halla en relacion con el trapecio esterno-cleido-mastoideo y la piel; 2.° cubre al esplenio, sacro-lumbar, trasversal del cuello y serrato menor posterior superior.

Usos. — Eleva el ángulo superior del omóplato, y por lo tanto baja el muñon del hombro.

Recibe sus nervíos, ya del plexo braquial ó ya del cervical.

III. — COMPLEXO MAYOR. (Figs. 258 y 259.)

Músculo largo y terminado en vértice por la parte inferior.

Diseccion. — Para preparar el complexo mayor, se desprende el trapecio y las inserciones espinales del esplenio, volviéndoles hácia la parte opuesta. Se levantan tambien por la parte inferior el dorsal largo y sacro-lumbar que separa al complexo del trasverso espinoso. De esto modo se prepara á la vez el trasversal del cuello y el complexo menor, para descubrir el cual, será preciso separar completamente el esplenio.

Inserciones. — 1.° *Fijas.* Se inserta por unos diez manojitos tendinosos, alargados en los tubérculos posteriores de las apófisis trasversas de las cinco primeras dorsales y cinco últimas cervicales; sus fibras se dirigen *arriba* y *adentro* para insertarse *(movible)* en el tercio interno del espacio rugoso, comprendido entre las dos líneas curvas del occipital.

Relaciones. — 1.° Por su cara posterior y de arriba abajo, se halla en relacion con el trapecio, esplenio, complexo menor, trasversal del cuello y dorsal largo; 2.° por su cara anterior cubre á los músculos rectos y oblícuos de la capa profunda y al trasverso espinoso.

Usos. — Extensores de la cabeza si obran á la vez, y rotadores llevando la cara al lado opuesto cuando obran alternativamente.

IV. — COMPLEXO MENOR. (Fig. 259.)

Situado en la parte lateral profunda y posterior del cuello, representa la porcion cervical del complexo mayor.

Inserciones. — 1.° *Fija.* En los tubérculos posteriores de las apófisis trasversas de las cinco últimas vértebras cervicales; sus fibras se dirigen hácia arriba y un poco afuera, para insertarse en el vértice de la apófisis mastóides y en el tercio externo del espacio rugoso que separa las dos líneas curvas del occipital.

Relaciones. — 1.° Por su cara posterior se halla en relacion con el trasversal del cuello, angular del omóplato y esplenio; 2.° por su cara anterior cubre á la porcion cervical del complexo mayor, y á los músculos oblícuo mayor y menor de la cabeza por su parte externa.

Usos. — Inclina la cabeza hácia su lado si obran alternativamente, y la llevan hácia atrás si obran reunidos.

V. — TRASVERSAL DEL CUELLO. (Fig. 259.)

Músculo alargado, situado en la parte inferior posterior del cuello y superior del dorso, formado por manojos arciformes.

Inserciones. — 1.° *Fijas*. En las apófisis trasversas de las cinco primeras vértebras dorsales; desde allí sus fibras se dirigen hácia arriba describiendo una curva de concavidad interna para insertarse; 2.° *(movible)* en los tubérculos posteriores de las apófisis trasversas de las cinco últimas vértebras cervicales.

Relaciones. — 1.° Se halla cubierto por el esplenio angular, sacro lumbar y dorsal largo; 2.° cubre á los dos complexos sobre los cuales se halla inmediatamente aplicado.

Usos. — Extensor del cuello.

VI. — RECTO POSTERIOR MAYOR DE LA CABEZA.

Diseccion. — Los músculos profundos de la nuca, oblícuos y rectos, se hallan naturalmente preparados al levantar el esplenio y los complexos. Conviene prepararlos en los dos lados á la vez, y en uno de ellos se conservará la rama posterior del primer par cervical, que se encuentra en un triángulo formado, su lado inferior por el oblícuo mayor, el externo por el oblícuo menor y el interno por el músculo que nos ocupa. Tambien debe estudiarse la relacion que con estos músculos tiene la arteria vertebral que pasa hácia la parte profunda y externa.

Para preparar los interespinosos, es preciso levantar los manojos del trasverso espinoso.

Este músculo, de figura fusiforme, se inserta por abajo en la apófisis espinosa del áxis; sus fibras se dirigen hácia arriba y afuera para insertarse en la línea curva inferior del occipital.

Se halla en relacion, por delante, con el recto menor y articulacion de la cabeza; por detrás con el complexo mayor.

Es extensor de la cabeza; si se contrae el de un lado, es rotador en el mismo sentido.

VII. — RECTO MENOR POSTERIOR DE LA CABEZA.

Este pequeño músculo, de figura triangular, se inserta por su vértice en el tubérculo posterior del átlas, y por su base en la depresion situada al lado de la cresta occipital externa, por debajo de la línea curva inferior.

Por delante se halla inmediatamente en relacion con la parte posterior de la articulacion occipito-atloidea; por detrás con el recto mayor y complexo.

Es extensor, y si obra alternativamente, rotador de la cabeza hácia su lado.

VIII. — OBLÍCUO MAYOR.

Llamado tambien oblícuo inferior y de figura fusiforme, se extiende desde la apófisis espinosa del axis á la apófisis trasversa del átlas.

Está cubierto por los complexos, y por su parte anterior corresponde á la parte posterior de la articulacion atloido-axoidea. Es rotador de la cabeza, llevándola hácia su lado.

IX. — OBLÍCUO MENOR.

Llamado tambien oblícuo superior, se inserta por su parte inferior en la apófisis trasversa del átlas, y por arriba en la línea curva inferior del occipital, donde cubre la

insercion superior del recto mayor. Colocado por delante del esplenio y complexos, este músculo es *extensor* y no rotador, pues este movimiento se verifica sobre el áxis donde no tiene insercion.

Los cuatro músculos precedentes están animados por la rama posterior del primer par cervical.

Tambien hemos dicho que los dos oblicuos y el recto mayor forman en cada lado un triángulo equilátero, en medio del cual se observa la rama posterior del primer par espinal y la arteria vertebral.

Los dos rectos mayores forman reunidos un triángulo cuya base corresponde á la línea curva inferior del occipital. Un triángulo análogo é inscrito en el precedente forman los dos rectos menores.

X. — INTERESPINOSOS.

Pequeños músculos dispuestos por pares, formando lengüetas carnosas, desde las bifurcaciones de las apófisis espinosas de la vértebra cervical que está encima, á la inmediata que está debajo. En número de diez, cinco en cada lado, el primer par está situado entre el áxis y la tercera vértebra cervical. Una cantidad de tejido celular condensado separa entre sí estos músculos. El trasverso espinoso está situado por fuera.

§ 7. — Aponeurósis de la region posterior del tronco.

I. — REGION CERVICAL POSTERIOR Ó NUCA.

En esta region se observa un ligamento, *rafe medio cervical posterior*, formado por el entrecruzamiento de las aponeurósis de los músculos, trapecio, esplenio, serrato menor y romboideo de un lado con los del opuesto, extendiéndose desde la protuberancia occipital externa, hasta la apófisis espinosa de la sexta vértebra cervical, donde se continúa con el ligamento supraespinoso. De este rafe sale una lámina fibrosa que se dirige hácia delante, separando los dos complexos mayores, suministrando ésta á la vez otra más pequeña que separa el recto mayor del recto menor posterior. Al nivel de este ligamento, que viene á representar el ligamento cervical posterior, no toma insercion ningun músculo en las apófisis espinosas, á no ser los de la capa profunda.

II. — REGION DORSAL.

En esta region, la mayor parte de las aponeurósis de insercion de los músculos de un lado se entrecruzan con las del otro, y concurren á formar el ligamento supraespinoso.

III. — REGION LUMBAR.

Dos aponeurósis se encuentran en esta region: 1.° la aponeurósis lumbar; 2.° la aponeurósis del trasverso que forma el conjunto de la aponeurósis abdominal posterior.

La *aponeurósis lumbar* ó *aponeurósis del gran dorsal*, de figura triangular, gruesa y resistente, ocupa la region lumbar y sacra. Su borde interno, el más largo, corresponde á la línea media, donde se confunde con la del lado opuesto. Su borde superior y externo da insercion á las fibras carnosas del gran dorsal, y su borde inferior se inserta en el tercio posterior del labio externo de la cresta iliaca. Su cara posterior se halla cubierta por la piel, y la anterior cubre á los músculos espinales, á cuyas fibras da insercion. Está formada esta aponeurósis por la reunion de muchas hojas muy difíciles de separar, siendo estas hojas de atrás adelante: 1.° la aponeurósis de insercion del gran dorsal; 2.° la del serrato menor posterior inferior; 3.° la hoja posterior del oblicuo menor del abdómen, y 4.° la hoja posterior del trasverso.

La *aponeurósis del trasverso*, como ya hemos dicho al tratar de este músculo, se divide en esta region en tres hojas verticales: 1.ª la posterior que concurre á formar la aponeurósis lumbar; 2.ª la media que se inserta en el vértice de las apófisis trasversas de las vértebras lumbares, y forma con la posterior un espacio en el cual se hallan los músculos espinales, y 3.ª la anterior que se inserta en la parte anterior de la base de las mismas apófisis trasversas; forma con la hoja media una vaina en donde se encuentra alojado el músculo cuadrado de los lomos.

ARTÍCULO CUARTO.

MÚSCULOS INTERIORES DEL TRONCO.

Diafragma.
Psoas ilíaco.
Psoas menor.
Cuadrado de los lomos.
Triangular del esternon.

Diseccion. — Para preparar el diafragma es preciso que una de las cavidades, torácica ó abdominal, estén cerradas, sin cuyo requisito el músculo pierde la forma en que se le debe estudiar. Si es posible se estudiará en dos cadáveres: en el uno por su cara superior ó torácica, y en el otro por su cara abdominal. En esta preparacion se examinarán con detencion los órganos que atraviesan este músculo, los orificios mayores y menores, y los canales que se encuentran, especialmente en sus inserciones posteriores, entre la columna vertebral y las costillas. El psoas se halla preparado con poco trabajo despues de haber desprendido las vísceras abdominales, estudiando al tiempo de descubrirle, sus aponeurósis y las relaciones que tiene con gran número de órganos. Siguiéndole hasta por fuera de la pélvis, se verá cómo se une al músculo ilíaco y cómo rodea al cuello del fémur para terminar en el trocánter menor.

I. — DIAFRAGMA. (Fig. 260.)

Músculo ancho, delgado, que forma un tabique membranoso que separa la cavidad torácica de la abdominal, cóncavo por su cara inferior y un poco más elevado en el lado derecho que en el izquierdo.

Inserciones. — Se inserta este músculo en toda la circunferencia de la base del tórax: 1.° por su parte anterior y á los lados, en el apéndice sifóides, en la cara interna y borde superior de las siete ú ocho últimas costillas, por otras tantas digitaciones que se entrecruzan con las del músculo trasverso del abdómen; 2.° por su parte posterior en el cuerpo de las vértebras lumbares, apófisis trasversa de la primera vértebra lumbar y en el ligamento cimbrado del diafragma. La insercion en los cuerpos de las vértebras se verifica por medio de dos manojos fibrosos, llamados *apéndices*, *piernas*, ó *pilares del diafragma*. Están constituidos dichos pilares por una reunion de pequeños manojos, cuyos tendones se insertan directamente en el cuerpo de las vértebras y en la tira ligamentosa anterior. El *pilar derecho*, más largo, toma insercion en las partes laterales del cuerpo de las tres ó cuatro primeras vértebras lumbares, y el izquierdo, mucho más corto, sólo en las dos ó tres primeras vértebras de la misma region. Los pilares se dirigen hácia arriba y un poco adelante, enviándose recíprocamente un manojo que en la línea media se entrecruza con el del lado opuesto, colocándose el del pilar derecho por delante del izquierdo, y siendo más grueso el del primero; en virtud de su entrecruzamiento, separan dos orificios: el aórtico y el exofágico. Independientemente de estos manojos que cada pilar envia hácia la línea media, existe en cada lado un segundo manojo

FIG. 260. — Diafragma y psoas iliaco.

1. Diafragma. — 2. Pilar derecho del diafragma. — 3. Pilar izquierdo del mismo. — 4. Orificio de la vena cava inferior. — 5. Orificio exofágico con el exófago y los dos nervios pneumogástricos. — 6. Orificio aórtico con la arteria aorta, la vena ázigos y el conducto torácico. — 7, 7. Hoja anterior de la aponeurósis del trasverso cubriendo al cuadrado de los lomos. — 7'. 7'. Ligamento cimbrado del diafragma ó arco del cuadrado de los lomos que forma la parte mas gruesa de la hoja 7, 7, — 8, 8. Psoas; por encima de esta cifra se observa en la figura, por encima, otra 8, 8 que señala una porcion de aponeurósis desprendida para ver parte del cuadrado de los lomos. — 8'. Psoas menor. — 9, 9. Iliaco. — 11. Arco crural. — 12. Anillo crural. — 13. Ligamento de Gimbernat. — 14. Sartorio. — 15, 15. Pectineo. — 16, 16. Primer adductor limitando por la parte interna el triángulo de Escarpa. — 17, 17. Recto interno. — 18. Segundo adductor. — 19. Obturador externo.

que se dirige hácia fuera para insertarse en el vértice de la apófisis trasversa de la primera vértebra lumbar, formando un arco por el cual pasa la extremidad superior del psoas, que se conoce con el nombre de *arco del psoas*. El ligamento cimbrado del diafragma, llamado tambien *arco del cuadrado de los lomos*, es una tira fibrosa que se extiende desde el vértice de la apófisis trasversa donde termina el arco del psoas, hasta el vértice de la duodécima costilla. Esta tira, como ántes se ha dicho, no es otra cosa que la hoja an-

terior de la aponeurósis del trasverso que se engruesa en la parte superior para dar insercion á las fibras posteriores del músculo diafragma.

Direccion. — Las fibras de este músculo, procedentes de la circunferencia inferior del tórax, todas tienen una direccion concéntrica, dirigiéndose á la vez hácia arriba, para terminar en una aponeurósis situada en su parte media llamada *centro frénico* del diafragma.

Estructura. — Para facilitar el estudio de este músculo, hemos considerado las inserciones óseas y las inserciones en el centro frénico como los puntos terminales de sus fibras; pero es preciso convencerse de que realmente no sucede así. En efecto, *cada fibra del músculo diafragma puede considerarse como un músculo digástrico cuyos vientres carnosos se insertan en puntos opuestos de la circunferencia del tórax y cuya parte intermedia tendinosa corresponde al eje del tronco, es decir, á la reunion de todos los tendones entrecruzados en la línea media, para formar el centro frénico.* Esta parte, llamada tambien *hoja de trébol* del diafragma, muy resistente y formada por la reunion de los tendones de todos los pequeños músculos digástricos, fué considerada en otro tiempo como el punto de origen de todas las aponeurósis de la economía.

Su figura comparada á la hoja de trébol, hace que se consideren en ella tres porciones: una izquierda, la mayor; la media, y la derecha, la menor.

Entre la hoja derecha y la media del centro frénico, se observa el orificio de la vena cava inferior, de figura cuadrilatera, fibroso y situado algunos centímetros á la derecha y un poco por delante de los orificios aórtico y exofágico, que se hallan situados en la línea media. El orificio aórtico colocado entre la columna vertebral y los dos pilares, está rodeado de tejido fibroso, que sin embargo no impide completamente la compresion de la aorta durante la contraccion de este músculo, como lo prueban fácilmente la alteracion de las paredes abdominales á este nivel, y la frecuencia de los aneurismas por encima de este sitio. El orificio exofágico, situado igualmente en la línea media, está separado del aórtico por los manojos que mútuamente se envian si el pilar de un lado al del lado opuesto tambien se halla rodeado de tejido fibroso que forma al exófago una especie de conducto. A derecha é izquierda de este orificio se observa descender un pequeño manojo muscular que rodea al orificio exofágico, llegando hasta la porcion terminal de este conducto. Dicho manojo fué descrito por primera vez por Sartorini.

Las *fibras* del diafragma corresponden á las estriadas ó de la vida animal.

Este músculo recibe *dos arterias*; las diafragmáticas inferiores procedentes de la aorta abdominal y dos arterias diafragmáticas superiores, mucho más pequeñas, procedentes de las mamarias internas; todas ellas se anastomosan entre sí en el espesor del músculo. Tambien recibe por su periferia algunas ramificaciones de las arterias intercostales.

Las *venas diafragmáticas* siguen el mismo trayecto que las arterias. Las superiores desembocan en los troncos braquio-cefálicos, en número de una ó dos para cada arteria, y las inferiores igualmente en número de dos en cada lado; terminan en la vena cava inferior. Las venas que nacen en la parte periférica del músculo, marchan con las intercostales.

Los *linfáticos* han sido descritos por M. Sappey con el mismo cuidado que ha seguido en el estudio de todo el sistema. Rudbeck, Nuck y especialmente Mascagni ya los habian estudiado. Estos vasos forman cuatro troncos principales: 1.° dos anteriores atravesando los ganglios situados en la parte anterior y á los lados de la base del pericardio, y acompañan despues á los vasos mamarios internos; 2.° dos posteriores que dirigiéndose hácia abajo, atrás y adentro para atravesar los ganglios linfáticos que rodean al exófago, desembocan en el conducto torácico.

Los *nervios* proceden principalmente del frénico, ramo descendente del plexo cervical profundo. Tambien el gran simpático envia ramos á este músculo, formando el plexo diafragmático inferior. Estos ramos acompañan á las ramificaciones de las arterias dia-

fragmáticas inferiores; en el espesor del músculo se anastomosan con ramos del nervio frénico, y presentan en su trayecto corpúsculos de Pacini de pequeña dimension.

Relaciones. — 1.° *Cara superior.* — Está tapizada en su parte media por el pericardio que la separa del corazon, y en los lados por la pleura que la separa de la base de los pulmones. En el feto puede separarse con facilidad el pericardio del centro frénico, pero en el adulto se hallan íntimamente unidas estas dos membranas por un tejido fibroso sumamente resistente.

2.° *Cara inferior.* — Se halla tapizada por el peritoneo excepto al nivel del borde posterior del hígado que se halla en contacto directo con este órgano. En su parte derecha está en relacion con el hígado, que eleva por este lado al diafragma hácia la cavidad torácica; en el lado izquierdo con la extremidad mayor del estómago y con la del bazo. Los pilares del diafragma, situados por delante de la columna vertebral, se encuentran en relacion con el páncreas y la tercera porcion del duodeno sin intermedio del peritoneo y con el mesocolon trasverso.

El arco del psoas cubre la extremidad superior del músculo del mismo nombre, cuya aponeurósis de cubierta se confunde con el tejido celular supradiafragmático, de tal modo, que el arco del psoas forma con esta aponeurósis una especie de embudo abierto hácia la cavidad torácica, y pronto á recibir las colecciones purulentas que se encuentran á lo largo de la region dorsal de la columna vertebral, ó mejor dicho en el mediastino posterior.

El arco del cuadrado de los lomos cubre la parte superior del músculo del mismo nombre.

Tambien tiene el diafragma relacion con las costillas; la periferia de su cara superior cubre la cara interna de estos huesos en una extension más considerable durante la expiracion; el vértice de la bóveda formada por este músculo puede llegar hasta el nivel de la cuarta costilla durante la expiracion forzada. Durante la inspiracion no pasa dicho vértice de la décima costilla, y en el estado de reposo, de la sétima en el lado derecho y de la octava en el lado izquierdo.

El diafragma está atravesado por muchos órganos: 1.° por el orificio del centro frénico, la vena cava inferior; 2.° el exófago y los nervios pneumogástricos por el orificio exofágico; 3.° la arteria aorta, la vena ázigos y el conducto torácico por el orificio aórtico situado entre los dos pilares y la columna vertebral.

Usos. — El diafragma es un músculo inspirador, en virtud de cuya contraccion aumentan los diámetros vertical, anteroposterior y trasversal de la cavidad torácica. Segun MM. Beau y Maissiat, cuya opinion han adoptado MM. Sappey y Longet, puede explicarse la accion de este músculo de la manera siguiente: al contraerse las fibras que descienden del centro frénico á las costillas durante la inspiracion, obran por sus extremidades en dos puntos movibles, el centro frénico y las costillas, y por lo tanto estos puntos variarán de posicion durante dicho estado; pero como el centro frénico es más movible que las costillas, baja y entónces aumenta el diámetro vertical del tórax. Ya se sabe que la elevacion de las costillas, en virtud de su oblicuidad, elevan el esternon y determinan el aumento de los diámetros anteroposterior y trasversal de dicha cavidad. A esto se dice, que el centro frénico no presta el punto de apoyo necesario á las fibras musculares, para que estas eleven las costillas; pero la elasticidad del pulmon por un lado, y la resistencia de las vísceras abdominales, especialmente del hígado, bastan para ofrecer punto de apoyo en la elevacion de las costillas. Muy fácil es observar la elevacion de dichos arcos óseos, durante la inspiracion, en los individuos cuyo centro frénico no puede descender fácilmente, como sucede en los ascíticos, en los últimos períodos del embarazo, despues de una comida abundante, etc. La contraccion del diafragma impele hácia abajo á las vísceras abdominales que forman eminencia al traves de las paredes del abdómen; pero durante la expiracion, el músculo recobra su figura y las vísceras vuelven á su posicion.

En la parálisis del diafragma, estudiada por Duchenne de Boulogne, al dilatarse el tórax durante la inspiracion, lleva hácia su cavidad el diafragma y las vísceras abdominales, en tanto que durante la expiracion las vísceras vuelven á su sitio. De aquí que el principal síntoma de esta parálisis sea una depresion bastante considerable en la pared abdominal por debajo del diafragma durante la inspiracion.

Al contraerse el diafragma, comprime ligeramente al exófago y á la vena cava inferior del mismo modo que á la aorta.

Respecto al descenso del diafragma, me parece menor que lo que comunmente se cree. Yo he podido observar muchas veces en las vivisecciones, que el centro de este músculo baja muy poco, en tanto que las partes laterales se deprimen durante la inspiracion. Muy natural me parecé la explicacion de este fenómeno; en efecto, el pericardio adhiriéndose fuertemente al diafragma y á los grandes vasos, será llevado hácia abajo por el centro frénico, bajando tambien el corazon; pero ya sabemos que este órgano apénas cambia de posicion durante los movimientos respiratorios. Ademas, si el centro frénico descendiese demasiado, los nervios frénicos, que casi son verticales, podrian fácilmente sufrir una distension.

II. — PSOAS ILÍACO Y APONEURÓSIS ILÍACA. (Fig. 260 y 261.)

Este músculo, formado por dos porciones, el psoas y el iliaco, está situado, parte en la cavidad abdominal y en la parte superior del muslo.

Inserciones. — 1.° *Fija.* — 1.° Para el psoas, en la base de las apófisis trasversas de la última vértebra dorsal y de las cuatro primeras lumbares; en el borde inferior del cuerpo de la duodécima vértebra dorsal, y en los bordes superiores é inferiores y discos intervertebrales de las cuatro primeras lumbares; 2.° para el iliaco en toda la extension de la fosa iliaca interna hasta el labio interno de la cresta.

2.° Las dos porciones se reunen en un tendon fuerte que se inserta *(movible)* en el trocánter menor.

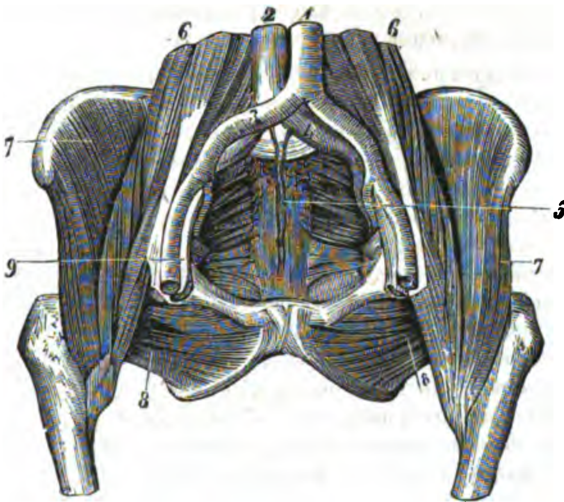


FIG. 261.— Psoas ilíaco y vasos ilíacos.

1. Aorta. — 2. Vena cava inferior. — 3. Arteria iliaca primitiva. — 4. Vena iliaca primitiva. — 5. Vasos iliacos internos y externos. — 6, 6. Psoas. — 7, 7. Iliaco. — 8, 8. Obturador externo. — 9. Arteria y vena sacra medias.

Las fibras del psoas forman un manojo alargado que desciende oblicuamente de arriba abajo, de dentro afuera y de atrás adelante, reflejándose sobre el borde anterior del hueso iliaco para marchar al trocánter menor. Las fibras del iliaco todas se dirigen hácia abajo, adentro y adelante, fijándose como las barbas de una pluma en su tronco, en el borde externo de la porcion del psoas. Las fibras más externas del músculo iliaco bajan paralelamente á las del psoas, insertándose directamente en el trocánter menor.

Relaciones. — 1.° *Con los huesos.* — Se encuentra en relacion con las partes laterales de los cuerpos de la última vértebra dorsal, el de las cinco vértebras lumbares, la fosa iliaca interna, el borde anterior del hueso coxal del cual le separa una bolsa serosa, y con la cápsula fibrosa de la articulacion coxo-femoral sobre la cual se desliza en virtud de una serosa que en ocasiones comunica con la sinovial articular. Este músculo rodea la parte inferior de la articulacion para dirigirse al trocánter menor.

2.° *Con los músculos.* — En el abdómen, la extremidad superior del psoas se halla situada por debajo del arco del diafragma por fuera de los pilares; el psoas menor le cubre por su parte anterior. En el muslo se halla en relacion hácia dentro y abajo con el pectíneo; por detrás con el obturador externo, por delante con el sartorio, y por fuera con el recto anterior.

3.° *Con las aponeurósis.* — Este músculo se halla cubierto en toda su extension por una aponeurósis que se describirá al hablar de su estructura. Pasa por debajo del arco crural al cual está bastante adherido. Allí recibe tambien la insercion de la fascia trasversalis y la aponeurósis del oblicuo mayor. En el muslo está cubierto, en su parte interna, por la hoja profunda de la aponeurósis femoral, formando la pared posterior y externa del conducto crural de algunos autores. Entre el arco crural y la eminencia ileopectínea, se halla muy adherido á la tira ileo-pectínea.

Es inútil advertir que estas relaciones se establecen por intermedio de la aponeurósis iliaca que cubre al músculo.

4.° *Con los vasos.* — La arteria y vena iliaca externa siguen el borde interno del músculo psoas, al cual están adheridas por un desdoblamiento de la aponeurósis iliaca. La arteria espermática y las venas del mismo nombre, que forman el plexo pampiniforme, ocupan la cara anterior de este músculo al cual están igualmente adheridas. La arteria circunfleja iliaca sigue desde el límite de insercion de la porcion iliaca á la cresta del mismo nombre. Las arterias lumbares, ramas de la aorta, pasan por los lados de las vértebras, en el canal trasversal de su cuerpo, por debajo de los arcos fibrosos que forma el psoas al insertarse en la columna lumbar. La arteria ileo-lumbar, rama de la hipogástrica, sube por debajo del psoas y del iliaco. En el muslo, la arteria femoral está en relacion con la terminacion del psoas iliaco, del que la separa la hoja profunda de la aponeurósis femoral.

Numerosos ganglios y vasos linfáticos *(ganglos iliacos)* rodean los vasos iliacos externos.

5.° *Con los nervios.* — Los nervios que constituyen el plexo lumbar, están situados en el espesor del músculo psoas, subiendo por él á diversas alturas. El nervio obturador le deja inmediatamente para dirigirse á la pélvis. El crural desciende por debajo de la aponeurósis de este músculo, entre el canal que forman las porciones psoas iliaca; pasa por debajo del arco crural y perfora la aponeurósis del músculo, á dos centímetros por debajo de dicha tira, para distribuirse por el muslo. El nervio femoral cutáneo atraviesa la parte superior de la aponeurósis iliaca, se desliza por debajo del peritoneo para salir de la cavidad abdominal, entre las dos espinas iliacas anteriores. El nervio genitocrural deja al músculo psoas en su parte media y anterior, y se une á la arteria iliaca externa. El grande y pequeño nervios abdomino-genitales, no hacen otra cosa que atravesar al músculo para continuar su camino hácia fuera bajo el peritoneo.

6.° El *peritoneo* cubre la parte abdominal del psoas iliaco, del que le separa una capa de tejido celular.

7.° El psoas está cruzado oblícuamente por el ureter; el ilíaco está cubierto en el lado derecho inmediatamente por el ciego, miéntras que en el izquierdo lo está por la S ilíaca del colon, del que la separa el mesocolon ilíaco.

Usos. — Es flexor, abductor y rotador del muslo hácia fuera. Si el fémur está fijo, es flexor del tronco sobre los miembros inferiores. Si uno de los músculos se contrae aisladamente, teniendo el punto fijo en el muslo, imprime al tronco un movimiento de rotacion, en virtud del cual la cara anterior del tronco vuelve al lado del músculo que se contrae, como frecuentemente se observa en los bailarines.

Estructura. — El músculo psoas ilíaco está formado de fibras musculares finas, reunidas por un tejido celular muy denso. Está cubierto por una aponeurósis llamada *lumbo-ilíaca*.

Aponeurósis lumbo-ilíaca. — Llamada tambien *fascia ilíaca*, tiene las mismas inserciones que el músculo que cubre, excepto por la parte superior, donde se continúa con la que cubre la cara inferior del diafragma. Por consiguiente, se inserta en los cuerpos y apófisis trasversas de las cuatro primeras vértebras lumbares y última dorsal, y tambien en el labio interno de la cresta ilíaca, continuándose por dentro del psoas con la aponeurósis pelviana. Acompaña al músculo psoas por debajo del arco crural hasta su insercion en el trocánter menor. Desde el arco al trocánter, envuelve completamente al músculo, afectando la figura de un cono aponeurótico, cuyo vértice corresponde al trocánter menor y cuya base abierta por el lado del abdómen recibe las fibras del músculo.

Está formada esta aponeurósis por fibras verticales y trasversales entrecruzadas, siendo delgada y celulosa en la parte superior, muy gruesa y resistente en la parte inferior del psoas y en el ilíaco, y más resistente aún en la porcion de músculo situada en el muslo. La aponeurósis lumbo-ilíaca está separada del músculo por una capa de tejido celular, en la cual se desarrollan los abcesos profundos de la fosa ilíaca. Está cubierta por el peritoneo, entre cuyas membranas existe otra capa de tejido celular donde se desarrollan los abcesos superficiales de la fosa ilíaca ó los abcesos *subperitoneales*. En el borde interno del psoas, la aponeurósis se desdobla y envuelve á los vasos ilíacos externos que se adhieren á ella. Al nivel del arco crural, se adhiere á su cara inferior, y se confunde con algunas fibras de la fascia trasversalis y del oblícuo mayor que la refuerzan. Las demas relaciones son próximamente las mismas que hemos indicado para el músculo.

La disposicion de la fascia ilíaca explica por qué los *abcesos subaponeuróticos* de la fosa ilíaca y los abcesos osifluentes de los cuerpos de las vértebras lumbares y dorsasales vienen á formar eminencia ó coleccion en la parte externa de la ingle. En efecto, si el pus procede de las partes laterales de los cuerpos de las vértebras lumbares, se infiltra entre las fibras del músculo psoas, y desciende insensiblemente hasta el trocánter menor. Si procede de las vértebras dorsales, marcha frecuentemente por los lados de la columna vertebral, por detrás del arco que el diafragma forma al psoas, y como en esta parte la porcion de este músculo está desprovista de aponeurósis, el pus se infiltra entre las fibras musculares con tanta facilidad como en el caso anterior. Estos abcesos disecan las fibras musculares del psoas ilíaco y vienen á formar en el pliegue de la ingle un tumor líquido, resistente, cuya pared está constituida por la fascia ilíaca, formando los abcesos por congestion reductibles por la presion.

Las arterias del músculo psoas ilíaco proceden de la ileo-lumbar y circunfleja ilíaca; los nervios los suministra el crural.

III. — PSOAS MENOR. (Fig. 259.)

Este músculo no es constante en su existencia.

Se da este nombre á un manojo extendido desde el cuerpo de la duodécima vértebra dorsal á la eminencia ileo-pectinea. Está por delante del psoas mayor y por detrás del peritoneo.

IV. — MÚSCULOS INTERTRASVERSOS DE LOS LOMOS.

Son estos músculos pequeñas lengüetas carnosas situadas entre las apófisis trasversas de las vértebras lumbares por detrás del músculo psoas.

V. — CUADRADO DE LOS LOMOS. (Fig. 262.)

Músculo cuadrilátero, situado á los lados de la columna vertebral, entre la última costilla y la cresta iliaca.

Diseccion. — La cara anterior de este músculo se descubre desprendiendo el riñon, el colon, el psoas y la aponeurósis anterior del trasverso, lo mismo que la cara posterior del diafragma. Para descubrir su cara posterior hay necesidad de desprender los músculos espinales.

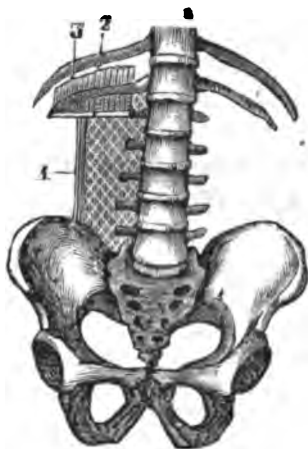


Fig. 262. — Cuadrado de los lomos.

1. Cuadrado de los lomos. Se ve la direccion de los tres órdenes de fibras. — 2. Fibras del diafragma insertas en el ligamento cimbrado ó arco del cuadrado de los lomos 3.

Inserciones. — Se inserta en el borde inferior de la última costilla, en el tercio posterior del intersticio de la cresta iliaca, en el ligamento ileo-lumbar y en la cara anterior de la apófisis trasversa de todas las vértebras lumbares.

Estas inserciones se verifican por medio de tres órdenes de manojos : los unos, *ileo-costales*, bajan en sentido vertical desde la última costilla á la cresta iliaca y al ligamento ileo-lumbar; los otros, *trasverso-iliacos*, se dirigen desde las apófisis trasversas de las cuatro primeras vértebras lumbares á la cresta iliaca, y los terceros, *trasverso-costales*, que desde las apófisis trasversas de las mismas vértebras se dirigen á la última costilla.

Relaciones. — Este músculo se encuentra en relacion, por su cara anterior, con la hoja anterior de la aponeurósis del músculo trasverso que le separa del riñon, del colon y del psoas, y en la parte superior con el ligamento cimbrado del diafragma; por su cara posterior con la hoja aponeurótica media del músculo trasverso, que la separa de los espinales y de las arterias lumbares.

Usos. — Baja la última costilla, siendo por lo tanto expirador. Si el punto fijo le presenta en la parte superior, inclina la pélvis hácia su lado.

Recibe ramos nerviosos del plexo lumbar.

VI. — TRIANGULAR DEL ESTERNON.

Pequeño músculo triangular, *situado* en el tórax, por detrás del esternon y los cartílagos costales, en cada lado de la línea media.

Diseccion. — Basta para preparar este músculo volver la pared anterior del tórax y separar la pleura costal.

Inserciones. — 1.° *Fija.* En la mitad inferior de la cara posterior y en los bordes del esternon; sus fibras se dirigen hácia fuera y un poco arriba para insertarse; 2.° *(movible)* en los cartílagos costales de la tercera, cuarta, quinta y sexta costillas.

Relaciones. — Por delante se encuentra en relacion con los cartílagos costales, el esternon y la arteria mamaria interna; por su parte posterior, con el pericardio y la pleura.

Usos. — Es expirador.

ARTÍCULO QUINTO.

MÚSCULOS Y APONEURÓSIS DEL MIEMBRO SUPERIOR.

§ 1.° — Músculos de la region escapulo-humeral.

En número de seis, estos músculos son los siguientes:

1 Superior..........	Deltóides.
1 Anterior..........	Subescapular.
4 Posteriores.........	Supraespinoso. Infraespinoso. Redondo menor. Redondo mayor.

Los cuatro últimos se hallan situados en la cara posterior del omóplato, el subescapular cubre su cara anterior, y el deltóides cubre gran parte de estos músculos. Por sus inserciones se podrian llamar *escapulo-humerales*, pues desde el omóplato se dirigen al húmero, excepto el deltóides, que parte de sus fibras toman insercion en la clavícula.

Diseccion. — El estudio de estos músculos debe ir precedido, si es posible, del conocimiento de los músculos del dorso. Se continúa separando la piel de arriba abajo, despues de haber practicado en la parte externa del hombro una incision vertical desde el acromion hasta la parte media del brazo. Si estos músculos se disecan ántes de haber estudiado los del tórax, es preciso practicar tres incisiones: la una siguiendo toda la parte anterior de la clavícula; otra que desde la extremidad externa de la primera se dirija á la columna vertebral siguiendo por la espina del omóplato, y una tercera, vertical, que desde el punto de reunion de las precedentes, descienda hasta la parte media de la cara externa del brazo.

Descubierto el deltóides y bien estudiadas sus inserciones, se observan las relaciones que tiene por sus bordes, y despues se divide por una seccion horizontal en su tercio inferior. Antes de pasar al estudio de los varios músculos de esta region, es conveniente limpiar con cuidado la preparacion, es decir, separar la cantidad considerable de tejido célulo-adiposo que los cubre. Para ver el *supraespinoso* se levanta el trapecio; el *infraespinoso* y redondo menor se ponen al descubierto despues de cortado el deltóides, y bajando ligeramente el gran dorsal. El *redondo mayor* debe estudiarse á la vez que el

gran dorsal, con el cual tiene relaciones intimas. Al estudiar estos músculos, es preciso conservar las relaciones que afectan los bordes correspondientes del redondo menor y redondo mayor con el húmero y la porcion larga del tríceps, y los vasos y nervios circunflejos que pasan entre estos órganos para rodear por la parte posterior al cuello quirúrgico del húmero. El *subescapular* no puede ser preparado á no ser por su cara anterior. Convendrá estudiarle despues del gran serrato (*Véase* diseccion de los músculos laterales del tórax), y conservar todas las relaciones que por su cara anterior tiene con los órganos de la *axila*. No se olvidará de observar las inserciones que la mayor parte de estos músculos tienen en la cabeza del húmero, en donde envian prolongaciones á la cápsula fibrosa de la articulacion.

La articulacion escapulo-humeral, puede estudiarse despues de haber visto estos músculos.

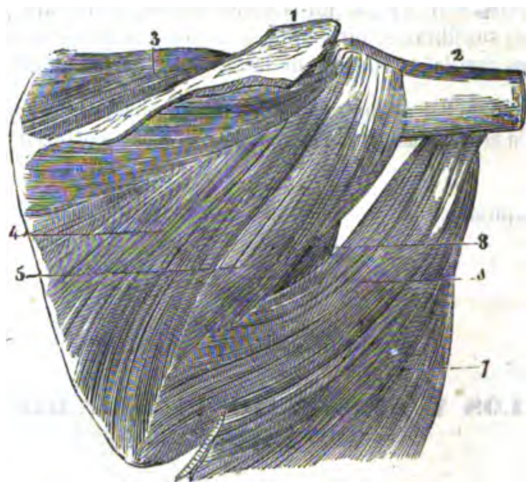


FIG. 263. — Músculos del hombro, vistos por la cara posterior.

1. Acromion. — 2. Húmero. — 3. Supraespinoso. — 4. Infraespinoso. — 5. Redondo menor. — 6. Redondo mayor. — 7. Gran dorsal. — 8. Borde inferior ó externo del subescapular.

I. — DELTÓIDES.

Músculo bastante grueso y de figura triangular, que concurren á formar el muñon del hombro.

Inserciones. — 1.° *Fija.* En el tercio externo del borde anterior de la clavícula, en el borde externo del acromion y en toda la extension del labio inferior del borde posterior de la espina del omóplato; 2.° *(movible)* en la impresion deltoidea del húmero, por medio de tres tendones que convergen para formar una V de vértice inferior.

Las fibras convergen hácia el punto de reunion del tercio superior con el tercio medio del húmero; las medias se dirigen en sentido vertical, las anteriores oblícuamente hácia abajo afuera y atrás, y las posteriores hácia abajo, adelante y afuera.

Relaciones. — Su cara superficial está cubierta por la piel y aponeurósis; su cara profunda cubre á la articulacion escapulo-humeral, á la tuberosidad mayor del húmero, de la cual le separa una bolsa serosa, con los tendones de los músculos subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor. Por su parte posterior cubre igualmente al redondo mayor y á la porcion larga del tríceps. Por la parte anterior, al tendon del pectoral mayor, apófisis coracóides y tres músculos que en ella se insertan.

En el intersticio celuloso que el borde anterior de este músculo forma con el borde superior del pectoral mayor, se encuentra la vena cefálica y la arteria acromio-torácica.

Usos. — Eleva el brazo; por sus fibras anteriores concurre á llevarle hácia delante y por las posteriores hácia atrás. La elevacion del brazo llega hasta la direccion horizontal, pues para producir un movimiento de elevacion mayor, es necesaria la contraccion del serrato mayor para imprimir al ángulo inferior del omóplato un movimiento que le lleve hácia delante. Fácilmente se prueba en sí mismo este movimiento. Segun Duchenne la elevacion del brazo es mucho más completa cuando el húmero se halla en rotacion hácia fuera.

Forman este músculo, gruesos manojos separados por tejido celular; recibe ramos arteriales de las dos circunflejas anterior y posterior, y de la cromio-torácica. Sus nervios proceden del axilar ó circunflejo.

II. — SUBESCAPULAR.

Este músculo, de figura triangular, está situado en la fosa del mismo nombre.

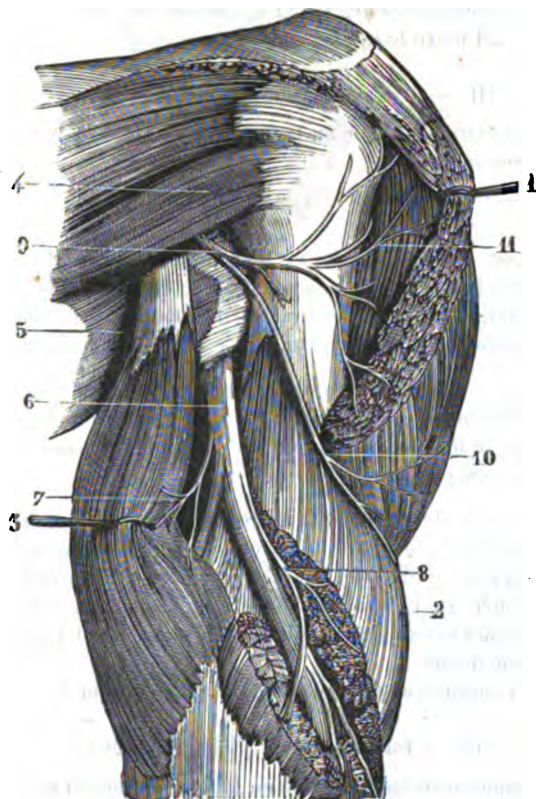


FIG. 264. — Deltóides cortado en su parte posterior para descubrir su nervio.

1. Herina que levanta la parte posterior del deltóides. — 2. Vasto externo del triceps. — 3. Porcion larga del triceps, levantada por medio de una herina. — 4. Infraespinoso y redondo menor. — 5. Redondo mayor. — 6. Nervio radial. — 7. Ramo nervioso para la porcion larga del triceps. — 8. Ramo nervioso para el vasto externo y para el vasto interno. — 9. Nervio circunflejo. — 10. Ramo cutáneo de este nervio. — 11. Ramos deltoideos y articulares de este nervio.

Diseccion. — Para preparar este músculo, es preciso separar el pectoral mayor y menor, serrar la clavícula por su parte media y separar hácia atrás todo el hombro, igualmente que para descubrir el serrato mayor.

Inserciones. — 1.° *Fijas.* En toda la extension de la fosa subescapular, por medio de tabiques fibrosos que se insertan en las crestas que se observan en dicha fosa; 2.° sus fibras convergen y se reunen en un tendon que se inserta en la tuberosidad menor del húmero *(movible)*.

Sus fibras convergen hácia la base de la apófisis coracóides, donde forman un fuerte manojo que resbala por debajo de dicha apófisis, á favor de una prolongacion de la sinovial de la articulacion escapulo-humeral.

Relaciones. — Por su cara posterior se encuentra en relacion con el omóplato y la articulacion; su borde inferior se halla por delante del redondo menor y la porcion larga del tríceps. Por su cara anterior, y de dentro afuera, con el tejido celular de la axila, la arteria y vena axilar, el plexo braquial, la porcion corta del bíceps, el coraco-braquial y el deltóides.

Usos. — Es rotador del húmero hácia dentro, concurriendo tambien á aplicar la cabeza de dicho hueso á la cavidad glenoídea. Segun Duchenne, *la extension del movimiento de rotacion del húmero hácia dentro, producida por la accion del subescapular, es de un cuarto de círculo, cualquiera que sea la actitud del miembro.*

Recibe dos nervios del plexo braquial.

III. — SUPRAESPINOSO. (Figs. 263 y 264.)

Pequeño músculo pisiforme, situado en la fosa supraespinosa y por encima de la articulacion escapulo-humeral.

Diseccion. — Despues de levantado el trapecio y el deltóides, este músculo ya se halla preparado.

Inserciones. — 1.° *Fijas.* En los dos tercios internos de la fosa supraespinosa y en la aponeurósis que le cubre; sus fibras se dirigen hácia fuera y en sentido horizontal para insertarse; 2.° *(movible)* en la carita superior de la tuberosidad mayor del húmero, donde sus fibras se confunden con las de la cápsula de la articulacion.

Relaciones. — Está cubierto por el trapecio, la bóveda acromio-clavicular, el ligamento acromio-coracoídeo y el deltóides; por su cara profunda cubre á la fosa supraespinosa, la insercion fija del omóplato hioídeo, al nervio y vasos supraescapulares y á la articulacion escapulo-humeral.

Usos. — Es elevador del brazo, y tambien concurre á mantener la cabeza del húmero junto á la cavidad glenoídea. Este músculo eleva el húmero más de lo que hasta ahora se ha dicho, siendo auxiliar del deltóides, y necesario durante la elevacion del húmero, para mantener su cabeza sólidamente aplicada á la cavidad glenoídea. El concurso del gran serrato le es necesario durante la elevacion del brazo á este músculo como al deltóides. (Duchenne.)

Su nervio, llamado supraescapular, procede del plexo braquial.

IV. — INFRAESPINOSO. (Figs. 263 y 265.)

El músculo infraespinoso se halla situado en la fosa del mismo nombre, siendo, como ella, de figura triangular.

Diseccion. — Se halla preparado este músculo despues de levantados el deltóides y trapecio.

Inserciones. — 1.° *Fija.* En toda la extension de la fosa infraespinosa, en la aponeurósis que la cubre y en el tabique aponeurótico que le separa por su parte inferior del redondo mayor y menor; 2.° *(movible)* en la carita media de la tuberosidad

mayor del húmero, donde las fibras del tendon se confunden en parte con las de la cápsula de la articulacion.

Sus fibras convergen hácia el borde externo de la espina del omóplato, por cuya parte se deslizan á favor de una serosa.

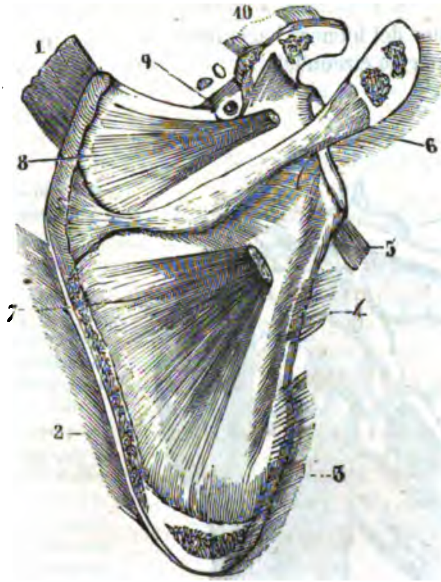


Fig. 265.—Inserciones de los músculos del hombro en el omoplato.

1. Insercion del angular. — 2. Romboideo. — 3. Redondo mayor. — 4. Redondo menor. — 5. Porcion larga del triceps. — 6. Deltóides. — 7. Infraespinoso. — 8. Supraespinoso. — 9. Ligamento coracóideo. — 10. Ligamentos coraco-claviculares.

Relaciones. — Se encuentra en relacion por detrás con el trapecio, el deltóides y la piel; por delante con el omóplato y la articulacion. Su borde inferior corresponde al redondo mayor y menor.

Usos. — Es rotador del húmero hácia fuera, concurriendo á aplicar su cabeza á la cavidad glenoidea. La extension de la rotacion hácia fuera por la accion del infraespinoso y redondo menor, es de un cuarto de círculo, cualquiera que sea la actitud del miembro. (Duchenne.)

Su nervio es el mismo que el del supraespinoso.

V. — REDONDO MENOR. (Figs. 263 y 266.)

Músculo muy pequeño, situado en el borde externo del infraespinoso, del cual parece formar parte.

Inserciones. — 1.° *Fija.* En la mitad superior de la cara rugosa, que sigue el borde axilar del omóplato, en la aponeurósis que le separa del infraespinoso y en la que le separa del redondo mayor; 2.° desde allí sus fibras se dirigen hácia arriba, siguiendo el borde del hueso para insertarse en la carita inferior de la tuberosidad ma-

yor del húmero, y en una línea rugosa situada por debajo en una extension de dos centímetros próximamente.

Sus fibras tienen la misma direccion que las del infraespinoso, no formando en realidad los dos, más que un sólo músculo.

Relaciones. — Por detrás con el deltóides y la piel; por delante con la articulacion, el omóplato y el borde inferior del subescapular, del cual le separa la porcion larga del tríceps.

Usos. — Es rotador del húmero hácia fuera.

Recibe un ramo del nervio circunflejo.

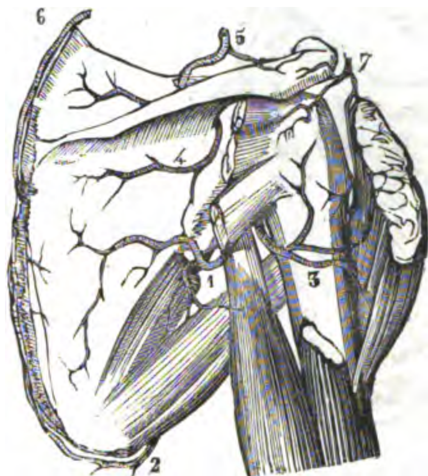


Fig. 266.—Relaciones de los músculos redondo menor, redondo mayor y triceps.

1. Triángulo limitado hácia abajo por el redondo mayor, hácia fuera por el triceps y arriba por el redondo menor, viéndose la arteria escapular inferior. — 2. Insercion fija del redondo mayor y terminacion de la arteria escapular inferior. — 3. Arteria circunfleja posterior pasando por un espacio cuadrilátero, limitado por el húmero, la porcion larga del triceps, el redondo menor y el redondo mayor. — 4, 5. Arteria escapular superior. — 6. Arteria escapular posterior. — 7. Arteria acromial.

VI. — REDONDO MAYOR. (Figs. 263 y 266.)

Músculo cilíndrico, situado en la pared posterior de la axila.

Diseccion. — Despues de haber levantado el gran dorsal, queda descubierto el redondo mayor. Para estudiarle por su cara anterior, se practica la misma operacion que para descubrir el subescapular.

Inserciones. — 1.° *Fija.* En la mitad inferior de la carita cuadrilátera, rugosa, que se encuentra en la parte externa del ángulo inferior del omóplato, y en el tabique aponeurótico que le separa del infraespinoso; desde allí sus fibras se dirigen oblícuamente arriba y afuera para insertarse; 2.° *(movible)* por medio de un tendon aplanado muy delgado, y ancho en el labio posterior ó interno de la corredera bicipital del húmero.

Relaciones. — Se halla cubierto por la aponeurósis y la piel, y cubre al omóplato y al borde inferior del subescapular. Al nivel del húmero se halla colocado por delante de la porcion larga del tríceps, por detrás del tendon del gran dorsal y por debajo del redondo menor.

Dos relaciones especiales merecen señalarse: la que tiene con el redondo menor y la que tiene con el gran dorsal.

1.° Con el redondo menor forma un triángulo cuyo vértice está hácia dentro y la

base hácia fuera; este triángulo está limitado en su parte inferior por el redondo mayor, la superior por el redondo menor, y el lado externo por el húmero; está dividido por la porcion larga del tríceps en dos figuras geométricas: una triangular interna y otra cuadrilátera externa. La figura triangular está limitada hácia fuera por la porcion larga del tríceps, observándose en el fondo de este triángulo la arteria escapular inferior. La figura cuadrilátera la limitan hácia dentro el tendon del tríceps, hácia fuera el húmero, por su parte superior el redondo menor, y por la inferior el redondo mayor. Por este cuadrilátero pasan los vasos circunflejos posteriores, y el nervio del mismo nombre.

2.° El gran dorsal rodea al redondo mayor, de tal modo, que en su parte inferior interna se halla colocado por detrás, en su parte media por debajo, y en la superior, es decir, en la axila, por delante (*a*).

Usos. — Aproxima el húmero al omóplato, no pudiendo fijarle al tronco, á no ser con el concurso del romboideo.

Los usos de *rotador* que se le han atribuido, no son ejecutados á no ser por la porcion inferior del gran dorsal, la accion sinérgica del tercio posterior del deltóides y el subescapular.

Cuando el húmero se halla en elevacion, la accion del redondo mayor que baja el hueso es muy limitada, en razon de la poca fijeza de su insercion en el ángulo inferior del omóplato. (Duchenne.)

Recibe un ramo nervioso del plexo braquial.

§ 2. — Aponeurósis del hombro y axila. (Fig. 267.)

Diseccion. — Para preparar las aponeurósis de esta region, se quita con cuidado la piel de la axila, de su pared anterior y posterior. Se levantarán despues de estudiadas y se penetrará en la axila por su base, es decir, entre el pectoral mayor, gran dorsal y gran serrato, conservando todos los órganos de la region. Bastante pesado es el desprender el tejido celular; pero no hay otro remedio si se quiere tener un conocimiento exacto de la region.

Se puede, para este estudio, levantar solamente la porcion de piel que cubre la base de la axila, practicando tres incisiones horizontales á lo largo de los bordes inferiores del pectoral mayor y gran dorsal y de la cara externa del gran serrato. Se levanta sucesivamente el tejido celulo-adiposo, siendo despues más fácil penetrar en el hueco axilar levantando los órganos de la pared anterior.

1.° — Aponeurósis. — Los músculos del hombro se hallan cubiertos por aponeurósis que están en conexion las unas con las otras, y que afectan tales conexiones con las de las regiones inmediatas, que hemos creido describir sucintamente aquí en el hueco de la axila. Esta descripcion tendrá la ventaja de agrupar partes que vistas separadamente son de un estudio más difícil.

En el hombro se encuentran la aponeurósis deltoídea, la supraespinosa, infraespinosa y subescapular.

La *aponeurósis deltoídea* está formada por dos hojas, entre las cuales se halla situado el deltóides. La hoja superficial se inserta por arriba en las inserciones fijas del músculo, por abajo se continúa con la aponeurósis braquial, por detrás con la aponeurósis infraespinosa, y por delante con la del pectoral mayor. La hoja profunda, casi celulosa, se continúa tambien por la parte posterior con la aponeurósis infraespinosa, y por delante se fija en la porcion corta del bíceps.

La *aponeurósis supraespinosa*, bastante resistente, se inserta hácia dentro, arriba y abajo, en los límites de la fosa supraespinosa, formando al supraespinoso una bóveda fibrosa; por su parte externa se confunden sus fibras con las del ligamento acromio-coracoídeo.

(*a*) De modo que forma un canal oblícuo de abajo arriba y de atrás adelante, que envuelve al músculo en la misma direccion.

La *aponeurósis infraespinosa,* bastante resistente, como la anterior, da insercion á un gran número de fibras del músculo que cubre. Se insertan en los límites de la fosa infraespinosa y cubre á los músculos infraespinoso, redondo menor y redondo mayor. Forma dos tabiques fibrosos: el uno entre el músculo infraespinoso y los otros dos, y el otro entre los dos redondos, mayor y menor, tomando estos músculos insercion en dichos tabiques. Hácia la parte externa del músculo, esta aponeurósis se desdobla para continuarse con la aponeurósis deltoídea.

La *aponeurósis subescapular* no es otra cosa que una lámina celulosa.

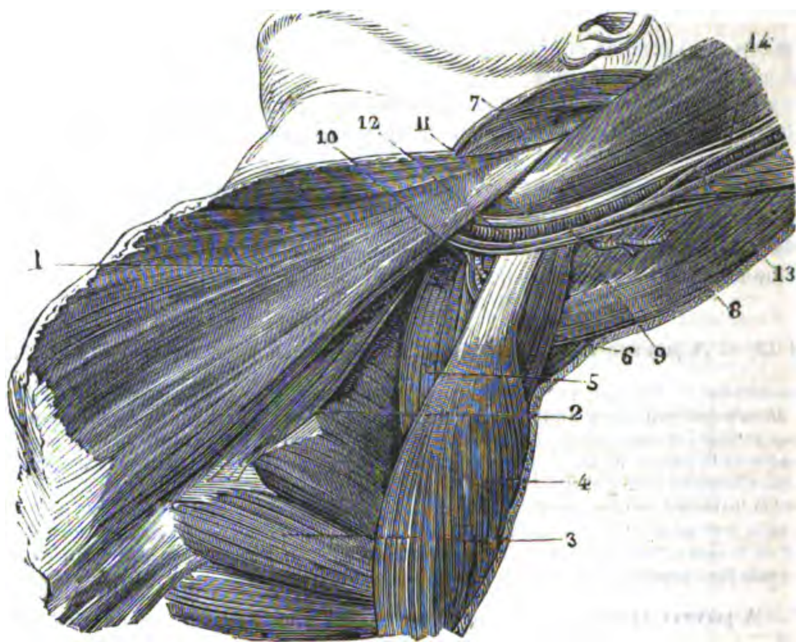


FIG. 267. — Axila.

1. Pectoral mayor. — 2. Pectoral menor. — 3. Gran serrato. — 4. Gran dorsal. — 5. Subescapular. — 6. Redondo mayor. — 7. Parte anterior del deltóides. — 8. Porcion larga del tríceps. — 9. Arteria axilar. — 10. Vasos y nervios circunflejos. — 11. Tronco de orígen del nervio músculo-cutáneo y de la raíz externa del nervio mediano. — 12. Tronco comun de orígen de la raíz interna del mediano, del cubital y del braquial cutáneo interno. — 13. Raíz interna del mediano. — 14. Nervio músculo-cutáneo.

2.° — Axila. — De la descripcion de los músculos de las regiones torácica anterior y lateral, del dorso y del hombro, resulta que todos estos músculos limitan una cavidad profunda, situada por debajo del miembro torácico, *por dentro de la articulacion que se halla completamente separada.*

Esta cavidad tiene la forma de una pirámide triangular, por la cual pasan principalmente vasos y nervios. Estos órganos determinan la direccion de dicha cavidad oblícua de arriba abajo y de dentro afuera (*a*).

(*a*) La mayor parte de los autores describen en la axila cuatro paredes; pero esta manera de ver no me parece conforme con la disposicion de la region. (*Nota del autor.*)

Presenta para su estudio esta region: una pared anterior, una pared posterior y una pared interna; tres bordes: uno anterior, otro posterior y otro externo; una base, un vértice y un contenido.

1.° *Pared anterior.* — Es vertical, y la forman el pectoral mayor y menor, constituyendo el primero de estos músculos el borde inferior de esta pared.

2.° *Pared posterior.* — Igualmente vertical, está formada por el borde externo del omóplato y los músculos, que se insertan en la tuberosidad menor del húmero y en el labio posterior de la corredera bicipital que forma continuacion. Estos músculos son el redondo mayor, el gran dorsal y el subescapular. Este último músculo ocupa la parte más elevada de esta pared, y los otros dos la parte inferior. El redondo mayor y gran dorsal constituyen tambien el borde inferior de esta pared, al nivel del cual el gran dorsal rodea al redondo mayor, en espiral.

Las paredes anterior y posterior de la axila están reforzadas, la anterior por la porcion anterior del deltóides, y la posterior por la porcion posterior del mismo músculo, por la porcion larga del tríceps que está en relacion con la cara posterior del redondo mayor, y por el redondo menor situado por detrás del tríceps.

3.° *Pared interna.* — Es convexa, y está formada únicamente por el músculo gran serrato, que está aplicado á las costillas y á los músculos intercostales.

4.° *Borde anterior.* — Delgado, pero muy marcado, está formado por el pectoral mayor, pudiendo separarle á este nivel hasta la insercion del músculo.

5.° *Borde posterior.* — Análogo al precedente, está formado por la reunion del subescapular y el gran serrato, pudiendo separar los dos músculos hasta el borde espinal del omóplato.

6.° *Borde externo.* — Está formado por la corredera bicipital, en la cual se insertan el pectoral mayor de la pared anterior, el redondo mayor y gran dorsal de la pared posterior. La porcion larga del bíceps viene á corresponder al mismo borde, en tanto que se aloja en la corredera bicipital.

7.° *Base.* — Está formada por la piel y una aponeurósis resistente que la refuerza.

8.° *Vértice.* — Corresponde arriba y adentro, es triangular y limitado por el primer espacio intercostal, la clavícula y el borde superior del subescapular, pasando por él los vasos subclavios y los nervios del plexo braquial.

El *contenido* de la axila comprende: 1.° el coraco-braquial y la porcion corta del bíceps, acomodado á la pared anterior cerca del borde externo; 2.° los nervios del plexo braquial, que descienden desde el vértice á la base, donde se separan para llevar cada uno su trayecto; 3.° los vasos axilares que marchan en el mismo sentido; 4.° vasos y ganglios linfáticos numerosos; 5.° tejido celular abundante que reune entre sí todos estos órganos y que se prolonga por el lado del tórax y cuello con los vasos y nervios, por abajo hácia el brazo por la misma clase de órganos, y por su parte anterior y posterior con los intersticios celulosos que separan entre sí á los músculos.

Numerosas *aponeurósis* entran en la constitucion de esta region. En la pared inferior ó base se encuentra una aponeurósis horizontalmente extendida, y que se confunde por su parte externa con la aponeurósis braquial, hácia dentro con la lámina celulosa que cubre el gran serrato, en tanto que por la parte anterior y posterior rodea el borde inferior de los músculos pectoral mayor y gran dorsal, para continuarse con las aponeurósis superficiales de estos músculos, cuya contraccion determina su tension. La aponeurósis *clavi-axilar* ya descrita, y conocida en su mitad inferior desde Gerdy con el nombre de *ligamento suspensorio de la axila*, está situada por detrás del pectoral mayor. Baja desde la clavícula, y despues de envolver en su desdoblamiento al pectoral menor, se inserta perpendicularmente en la cara superior de la aponeurósis de la base de esta cavidad.

§ 3.—Músculos del brazo.

Estos músculos, en número de cuatro, se dividen en dos regiones.

Region anterior........................	Bíceps. Braquial anterior. Coraco-braquial.
Region posterior........................	Tríceps.

Diseccion. — Esta preparacion es de las más sencillas. Continúese la incision vertical que se hace para preparar los músculos del hombro hasta el epicóndilo, teniendo cuidado de no comprender en ella la aponeurósis. Diséquese hácia fuera y hácia dentro, y se estudiará la aponeurósis braquial con los nervios y vasos que la atraviesan, siendo de utilidad conservar las venas subcutáneas y los nervios que no pueden estudiarse á no ser con la aponeurósis. Conocida esta y sus prolongaciones, su modo de continuarse con las del hombro y axila por arriba y del antebrazo por abajo, se levanta y quedan preparados los músculos, que no hay más que separar. Aquí recomendamos á los alumnos un procedimiento que generalmente no emplean: para estudiar las numerosas relaciones de estos músculos, es preciso dividirlas para cada uno de ellos en tres partes: 1.° relacion con los músculos del hombro; 2.° relacion con los músculos del brazo; 3.° relacion con los músculos del antebrazo, consejo que debe seguirse para todos aquellos órganos que ocupan muchas regiones á la vez. Los autores siguen esta marcha; sin embargo, no insisten demasiado, segun nuestro modo de ver, en aconsejar á los alumnos para que sigan este método, en cuanto á las relaciones de los músculos que disecan.

Siendo tan fácil en su estudio la region de que nos ocupamos, deben estudiarse en ella todos los órganos que la ocupan, no dejándola hasta haber estudiado completamente los músculos, vasos y nervios que la forman.

I. — BÍCEPS. (Fig. 268.)

Es el más superficial de los músculos de la region, bifurcado en la parte superior y sencillo en la inferior; es satélite de la arteria humeral.

Inserciones. — 1.° *Fijas.* — 1.° por su porcion corta en el vértice de la apófisis coracóides, donde sus fibras se confunden con el tendon del coraco-braquial; 2.° por su porcion larga en la parte superior de la cavidad glenoidea del omóplato.

2.° *Movible.* — En la mitad posterior de la tuberosidad bicipital del radio, resbalando su tendon por la mitad anterior de dicha tuberosidad, por medio de una serosa, y por una expansion del tendon en la parte superior interna de la aponeurósis antibraquial.

Las fibras de la porcion corta se dirigen verticalmente hácia abajo. En cuanto á la porcion larga, su tendon rodea la cabeza del húmero, de abajo arriba y de delante atrás, deslizándose en la corredera bicipital; sus fibras se dirigen despues en sentido vertical, confundiéndose con las de la porcion corta.

Relaciones. — 1.° *Al nivel del hombro.* — La porcion corta es paralela al coraco-braquial, estando situada por delante del subescapular, gran dorsal y redondo mayor, y por detrás del pectoral mayor y deltóides, en el mismo plano que el pectoral menor.

La porcion larga está situada en la misma articulacion, y despues en la corredera bicipital, por la cual se desliza por medio de una prolongacion serosa de la sinovial articular, entre los tendones del gran dorsal y redondo mayor por detrás, y del pectoral mayor por delante.

Por la parte interna las dos porciones se hallan en relacion con los vasos y nervios de la axila.

2.° *En el brazo*, el bíceps se encuentra en relacion, por delante, con las aponeurósis y la piel; por detrás con el braquial anterior, del cual está separado por el nervio músculo cutáneo, y por dentro con la arteria humeral, las venas humerales y el nervio mediano; tambien se halla en relacion por su parte superior con el húmero, al cual cubre. Por *fuera* se encuentra en relacion con la aponeurósis, la piel y la vena cefálica que sigue su borde externo, y por dentro con la aponeurósis, la piel y la vena basilica que sigue su borde interno.

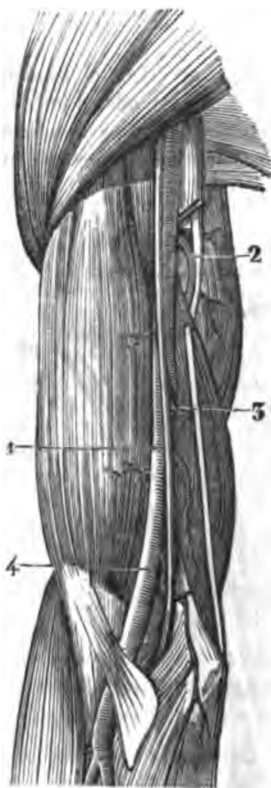


Fig. 268. — Bíceps y vasos de los músculos del brazo.

1. Arteria humeral siguiendo el borde interno del bíceps. — 2. Arteria humeral profunda. — 3. Arteria del vasto interno. — 4. Arteria colateral interna.

El bíceps ocupa toda la parte izquierda de la figura, y por dentro de éste la arteria humeral. En su parte superior se halla cubierto por el deltóides.

Las relaciones del bíceps con el manojo vásculo nervioso del brazo son variables ; la cual las hemos enunciado, se entiende, para los individuos de sistema muscular bien desarrollado. En los ancianos é individuos de sistema muscular poco desarrollado, los vasos están colocados por dentro del músculo y la arteria más cerca de la piel.

3.° *En el antebrazo*, el bíceps se introduce entre los músculos de la region anterior que se hallan por dentro, y los de la region externa que se hallan por fuera. Aquí se encuentra en relacion, por dentro, con el pronador redondo y el flexor comun superficial de los dédos ; por fuera con el supinador largo y corto ; por delante con el intersticio celuloso que separa el pronador redondo del supinador largo, y por detrás con el tendon del braquial anterior.

Superficialmente el bíceps está separado, del supinador largo hácia fuera por la vena mediana cefálica, y del pronador redondo hácia dentro por la mediana basílica.

Profundamente, se encuentra por dentro de su tendon la arteria y vena humeral, el nervio mediano, al tiempo de que estos órganos pasan del brazo al antebrazo ; la expansion aponeurótica de su tendon separa la arteria humeral de la vena mediana basílica.

Usos. — Obra principalmente sobre el antebrazo, del cual es flexor sobre el brazo. Es algo supinador del radio : por su porcion corta es adductor del brazo, y por la larga elevador.

Recibe ramos del nervio músculo cutáneo.

II. — BRAQUIAL ANTERIOR. (Fig. 269.)

Está situado por detrás del precedente.

Inserciones. — 1.° *Fijas*. Se inserta por arriba en el húmero por debajo de la impresion deltoidea, que abraza: en la cara externa del mismo hueso, en su cara interna y en los tabiques aponeuróticos que le separan por su parte interna y externa del tríceps; 2.° *(movible)* en la cara inferior de la apófisis coronóides del cúbito.

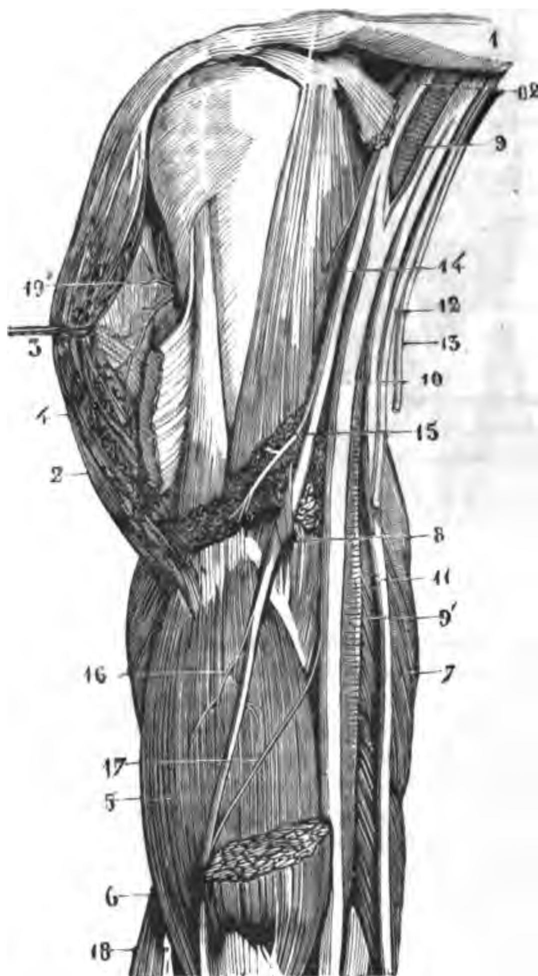


Fig. 269.—Músculos y nervios del brazo (lado derecho).

1. Clavícula. — 2. Extremidad superior del bíceps. — 3. Parte anterior del deltóides echado hácia fuera. — 4. Corte del tendon del pectoral mayor hácia fuera. — 5. Braquial anterior. — 6. Extremidad inferior del bíceps. — 7. Vasto interno. — 8. Coraco-braquial atravesado por el nervio músculo cutáneo. — 9. Arteria axilar. — 10. Nervio mediano. — 11. Nervio cubital. 12. Nervio braquial cutáneo interno. — 13. Accesorio del cutáneo interno. — 14. Nervio músculo cutáneo. — 15. Ramo que da este nervio al bíceps. — 16. Ramo del braquial anterior. — 17. Anastomósis entre el mediano y el músculo cutáneo. — 18. Nervio radial. — 19. Terminacion del nervio circunflejo, cuyo orígen se ve en donde señala el 20.

Relaciones. — Por *delante* con el bíceps, del cual está separado por el nervio músculo cutáneo; adelante y adentro con las venas humerales, la arteria humeral y el nervio mediano; por *detrás* con el húmero, la articulacion humero-cubital y el tríceps que sobresale en cada lado; *hácia fuera* en la parte superior con la aponeurósis y la piel, y en la parte inferior con el supinador largo, del cual está separado por el nervio radial y la arteria humeral profunda; *hácia dentro* con el coraco-braquial, la aponeurósis y la piel.

Usos. — Flexor del antebrazo.

Recibe un ramo del nervio músculo-cutáneo.

III. — CORACO-BRAQUIAL. (Fig. 269.)

Está situado en la parte superior é interna del brazo.

Inserciones. — 1.° *Fijas.* En el vértice de la apófisis coracóides, donde se confunde con la porcion corta del bíceps; sus fibras se dirigen en sentido vertical para insertarse; 2.° *(movible)* en una superficie rugosa que se observa en la parte media de la cara interna del húmero.

Relaciones. — Contenido, como la porcion corta del bíceps, en la axila, tiene las mismas relaciones, estando atravesado por el nervio músculo cutáneo, por lo cual se le ha llamado músculo perforado de *Gasserio.* Se encuentra en relacion, por su *parte anterior,* con el deltóides por arriba y el pectoral mayor por abajo; por *detrás* con los tendones del subescapular, redondo menor y gran dorsal, y por *dentro* con los vasos y nervios de la axila.

Usos. — Obra de un modo parecido al redondo mayor y porcion larga del tríceps, aproximando el húmero al omóplato. (Duchenne.)

Está animado por el nervio músculo cutáneo.

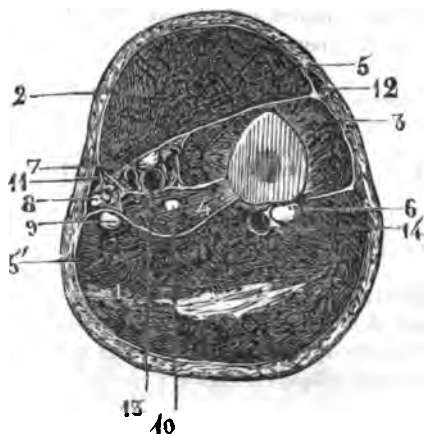


FIG. 270.— Corte horizontal del brazo por su parte media.

1. Tríceps. — 2. Bíceps. — 3. Braquial anterior que rodea las partes externa, anterior é interna del húmero. — 4. Coraco-braquial. — 5, 5'. Aponeurósis braquial. — 6. Nervio radial en el canal de torsion del húmero. — 7. Nervio mediano por delante de la arteria humeral. — 8. Nervio braquial cutáneo interno. — 9. Nervio cubital en la vaina del tríceps. — 10. Nervio músculo-cutáneo en medio del coraco-braquial. — 11. Vena basilica en la vaina del nervio braquial cutáneo interno. — 12. Vena cefálica por debajo de la piel. — 13. Arteria humeral con las dos venas humerales. — 14. Arteria humeral profunda acompañada del nervio radial.

IV. — TRÍCEPS. (Figs. 264 y 266.)

Este músculo se halla situado en la region posterior del brazo, que él sólo ocupa.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Por arriba se halla dividido en tres porciones: 1.° La porcion larga se inserta en una superficie triangular, rugosa, que se encuentra por debajo de la cavidad glenoidea del omóplato; 2.° la porcion mediana en toda la cara posterior del húmero, de la parte situada por encima del canal de torsion y en el tabique intermuscular externo, que le separa del braquial anterior y del deltóides; esta porcion toma el nombre de *vasto externo ;* 3.° la porcion corta se inserta en toda la porcion de la cara posterior del húmero, situada por debajo del canal de torsion y en el tabique intermuscular interno que le separa del braquial anterior; esta porcion constituye el *vasto interno.*

2.° *Movible.* Las fibras de este músculo se dirigen hácia abajo, y convergen en un tendon fuerte, aplanado, que se inserta en la cara posterior del olécranon y en los bordes rugosos de esta apófisis. Aquí se encuentran dos bolsas serosas destinadas á favorecer el deslizamiento del tendon; la una, más pequeña, entre el tendon y el olécranon, y la otra entre el tendon y la piel.

Relaciones. — 1.° En el *hombro,* su porcion larga se halla por delante del redondo menor y por detrás del manojo, separando el triángulo interno, en el fondo del cual se alojan los vasos subescapulares, del cuadrilátero que aloja los vasos circunflejos, estando en esta parte cubierto por el deltóides.

2.° En el *brazo,* está en relacion, por *detrás*, con la aponeurósis y la piel; por *delante* con el húmero, el nervio radial y la arteria humeral profunda, con el braquial anterior.y el supinador largo. que sobresalen del húmero por la parte externa y braquial anterior por la interna. El nervio cubital está situado en la misma vaina del músculo, por detrás del tabique intermuscular interno.

Usos. — Por su porcion larga, el tríceps braquial; como el redondo mayor, aproxima el húmero al tronco, siendo su accion ménos marcada. Durante el descenso del brazo, concurre á mantener la cabeza del húmero aplicada á la cavidad glenoidea. Es extensor del antebrazo por sus porciones, vasto externo é interno; no por la porcion larga. (Duchenne.)

Está animado por el nervio radial.

§ 4. — Aponeurósis del brazo.

La aponeurósis braquial forma una vaina comun á los músculos de la region, siendo más gruesa en la parte externa que en la interna.

Cara superficial. — Se encuentra en relacion con el tejido celular subcutáneo, encontrándose por delante y en la mitad inferior la vena basilica y el nervio cutáneo interno, que perforan la aponeurósis en el tercio medio del brazo; la vena cefálica en toda su extension está situada adelante y afuera.

Cara profunda. — De esta cara salen prolongaciones, que forman vainas completas á los músculos, bíceps, braquial anterior, coraco-braquial y tríceps por una parte, y á los vasos y nervios del brazo por otra. La vaina celulo-fibrosa que aloja á los vasos y al nervio mediano, pone en comunicacion el tejido celular de la sangría con el de la axila, siendo análoga á la vaina de los vasos femorales. Entre las prolongaciones que se desprenden de la aponeurósis braquial para separar los músculos, se observan dos principales; el *tabique intermuscular externo* y el *tabique intermuscular interno.* El primero se desprende de la aponeurósis braquial y se fija en el borde externo del hú-

mero; es muy grueso en su parte inferior, donde separa al supinador largo y braquial anterior del tríceps, al que da insercion; por arriba se pierde insensiblemente, segun M. Cruveilhier, en el labio externo de la corredera bicipital. La segunda, análoga á la precedente, se desprende de la cara interna de la aponeurósis y se inserta en el borde interno del húmero; es igualmente muy resistente en la parte inferior, perdiéndose insensiblemente por arriba en el labio interno de la corredera bicipital, dando insercion al braquial anterior y tríceps. Su cara posterior se halla costeada por el nervio cubital. Estos dos tabiques, en union de la aponeurósis braquial, dividen al brazo en dos espacios musculares: uno posterior para el tríceps, y otro anterior para los otros músculos del tronco.

Extremidad superior. — Se confunde hácia fuera con la aponeurósis deltoidea, por dentro con la aponeurósis de la base de la axila, por detrás con la aponeurósis infraespinosa, y por delante con la del pectoral mayor.

Extremidad inferior. — Se confunde con la aponeurósis antibraquial, y se inserta en la epitróclea y en el epicóndilo. (*Véase* aponeurósis antibraquial.) La estructura de la aponeurósis braquial comprende dos órdenes de fibras: unas verticales, mucho más numerosas, y otras circulares que se entrecruzan regularmente.

§ 5. — Músculos del antebrazo.

Estos músculos, en numero de veinte, se dividen para su estudio en tres regiones: una externa, anterior y posterior.

REGION EXTERNA, COMPRENDE 4 MÚSCULOS.

Supinador largo, primer radial externo, segundo radial externo y supinador corto. Están superpuestos estos músculos de delante atrás.

REGION ANTERIOR, COMPRENDE 8 MÚSCULOS EN CUATRO CAPAS.

Primera capa. — Pronador redondo, palmar mayor, palmar menor y cubital anterior; de fuera adentro.
Segunda capa. — Flexor superficial de los dedos.
Tercera capa. — Flexor propio del pulgar y flexor profundo comun de los dedos; de fuera adentro.
Cuarta capa. — Pronador cuadrado.

REGION POSTERIOR, COMPRENDE 8 MÚSCULOS DISPUESTOS EN DOS CAPAS.

Capa superficial. — Extensor comun de los dedos, extensor propio del dedo pequeño, cubital posterior y ancóneo. (De fuera adentro.)
Capa profunda. — Abductor largo del pulgar, extensor corto del mismo dedo, extensor largo del mismo, extensor propio del índice. (De fuera adentro.)

Diseccion y consideraciones generales. — Si han de fijarse bien en la inteligencia los músculos de esta region, conviene ántes de prepararlos estudiar con cuidado las diversas capas que forman, y se adelanta considerablemente el estudio de las relaciones.

Los músculos del antebrazo, en número de veinte, forman tres grupos ó regiones; pero ántes de indicar el modo de disecarlos, diremos algunas palábras acerca de su disposicion general para hacer su estudio más sencillo. Se sabe que todos los músculos extensores se hallan en la region posterior, en tanto que los flexores en la anterior, advirtiendo que los cinco músculos superficiales de esta última se insertan en la epitróclea por medio de un tendon comun, y los cuatro superficiales de la posterior, igualmente formando otro tendon, en el epicóndilo: los primeros se conocen con el nombre de *músculos epitrocleares*, y los segundos con el de *músculos epicondíleos*. El tendon comun de estos dos grupos se fija por lo tanto en la tuberosidad externa é interna de la extremidad inferior del húmero; son bastante fuertes y se dividen en gran número de hojas que se dirigen hácia abajo, y de las cuales unas cubren á los músculos y otras los separan entre sí, de tal modo que podrian compararse á conos aponeuróticos, cuyos vértices se confunden en un punto óseo. Estas hojas no son otra cosa que tabiques aponeuróticos, que dan insercion á las fibras de los músculos correspondientes, que siendo bastante numerosos se implantan en las caras de dichas hojas para insertarse reunidos en el hueso.

Lo mismo que para el brazo despues de haber practicado una incision vertical y separado la piel de toda la superficie del antebrazo, se estudiará en primer lugar la aponeurósis antibraquial, cuyo co-

nocimiento facilita el de los músculos. Se conservarán con ella los numerosos vasos y nervios que cubren su cara superficial, sobre todo en la region de la sangría. (*Véase* aponeurósis antibraquial.)

Conocida ésta, y para proceder al estudio de las partes profundas, deben tenerse presentes estas palabras: *esta region es una de aquellas en las cuales los músculos no se hallan sino aproximados:* basta separarlos, ni más ni ménos, siendo mucho más útil la mano del anatómico y el mango del escalpelo, que el instrumento cortante. Se tendrá cuidado el no desprender las aponeurósis en la parte superior, por las numerosas inserciones musculares y por los tabiques de insercion que envia entre los músculos para separarlos. Respecto á las vainas tendinosas, se observará su resistencia, y las que son comunes á varios ó sirven para un sólo tendon. Para estudiar las serosas que favorecen el deslizamiento de los tendones, por medio de la insuflacion hecha al nivel de la muñeca, y mejor con las inyecciones coloreadas. En fin, en la diseccion del antebrazo, será muy útil conservar los vasos y nervios, consejo fácil de seguir y que tiene la ventaja, entre otras, de encontrar reunidos bajo un punto de vista todos los órganos, durante el estudio de los músculos, tener una preparacion más completa, etc., etc.

1.º — Region externa.

Diseccion. — Los cuatro músculos de esta region se hallan superpuestos, siendo el más largo el más superficial, y disminuyendo de longitud á medida que se aproximan al esqueleto. Los dos radiales están situados entre los dos supinadorés. Forman estos músculos la eminencia externa que se observa en el antebrazo y que empieza un poco en la parte externa del brazo. Levantada la piel y aponeurósis á su nivel, es preciso echar hácia fuera el borde interno del supinador largo para descubrir la arteria radial unida á él por una delgada hoja aponeurótica.

Esta region puede estudiarse independientemente de las otras regiones, pues se halla casi aislada. Basta levantar la piel, por debajo de la cual se encuentran las ramificaciones del nervio músculo cutáneo y la vena radial; se levanta la aponeurósis en toda la extension del antebrazo, y se descubre inmediatamente el supinador largo; se corta por su parte media y se descubren las radiales. Para el supinador corto, es necesario levantar estos dos últimos músculos.

I. — SUPINADOR LARGO. (Figs. 271 y 272.)

Este músculo es el más superficial y el más largo de los músculos externos del antebrazo.

Inserciones. — 1.º Su insercion *fija* se verifica en el *borde externo del húmero,* desde el canal de torsion, á unos dos centímetros por encima del epicóndilo, y tambien en el tabique intermuscular externo que le separa del vasto externo del tríceps; 2.º su insercion *movible* lo hace por medio de un tendon que se inserta en la *base de la apófisis estilóides del radio.*

Estructura y direccion de las fibras. — Este músculo se inserta en el húmero por fibras carnosas que se dirigen hácia abajo y adelante, formando una masa muscular bastante considerable. Su tendon aplanado y de fuera adentro, ocupa el tercio inferior del músculo y toma origen en la cara interna de la porcion carnosa.

Relaciones.— El supinador largo se halla cubierto por su parte externa por la piel, la aponeurósis, las venas y nervios subcutáneos. Se halla inmediatamente por detrás, aplicado á los radiales, que abandonan la cara profunda de su tendon, hácia el cuarto inferior del antebrazo, para dirigirse hácia la cara posterior del radio. En este punto el tendon del supinador se halla aplicado inmediatamente al borde anterior de dicho hueso, del cual le separa la rama superficial del nervio radial.

El *borde externo* está separado del vasto externo del triceps, en el brazo, por un tabique fibroso. En el antebrazo cubre al primer radial.

El *borde interno* presenta relaciones importantes. En su parte superior forma con el bíceps y el braquial anterior un intersticio oblícuo hácia el borde externo del brazo, unos seis ó siete centímetros por encima del epicóndilo, en el fondo del cual se encuentra el nervio radial y la terminacion de la arteria humeral profunda, y superficialmente la vena mediana cefálica que es subcutánea. Más abajo, y al nivel de la flexura, el borde interno del supinador largo se halla en contacto con el tendon del bíceps. En

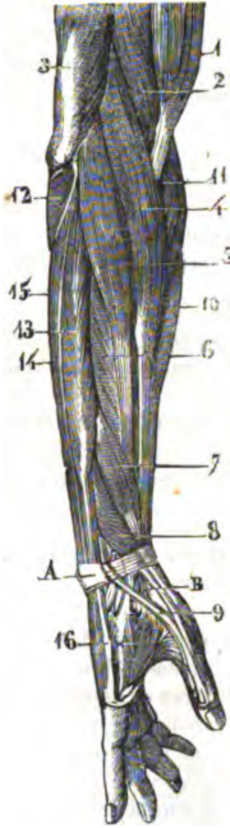


Fig. 271. — Region externa de los músculos del antebrazo.

1. Biceps. — 2. Braquial anterior. — 3. Triceps. — 4. Supinador largo. — 5. Primer radial externo. — 6. Segundo radial externo. — 7. Abductor largo del pulgar. — 8. Extensor corto del pulgar. — 9. Extensor largo del pulgar. — 10. Palmar mayor. — 11. Pronador redondo. — 12. Ancóneo. — 13. Extensor comun de los dedos. — 14. Extensor propio del dedo pequeño. — 15. Cubital posterior. — 16. Primer interóseo dorsal.

A. Ligamento anular posterior. — B. Tabaquera anatómica.

el antebrazo describe una curva de convexidad interna, cubriendo á la arteria radial, de la cual se halla separado por una lámina fibrosa bastante delgada. Esta relacion ha hecho que se llame á este músculo *satélite* de la arteria radial, por servir de guia al cirujano en la ligadura de este vaso. Un poco más abajo, este borde cubre al pronador redondo, y un poco más, al flexor superficial de los dedos. En su porcion tendinosa, el supinador se dirige hácia fuera y la arteria radial, desviada de su cara profunda, se coloca entre el supinador y el palmar mayor. En su parte terminal, su tendon se halla cubierto y cruzado de un modo oblicuo por los músculos abductor largo y extensor corto del pulgar.

Usos. — El supinador largo es flexor del antebrazo, concurriendo tambien al movimiento de pronacion, es decir, es un flexor pronador. (Duchenne.)

II. — PRIMER RADIAL EXTERNO. (Fig. 271.)

Este músculo, más corto que el supinador largo, es á su vez más largo que el segundo radial, entre cuyos músculos se halla situado.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta en el *borde externo del húmero,* en una extension de dos á tres centímetros, y en el *epicóndilo;* 2.° *(movible)* sus fibras se di-

rigen hácia abajo y atrás para terminarse en un tendon que se inserta en la parte posterior y externa de la extremidad superior del *segundo metacarpiano.*

Relaciones. — La mitad superior carnosa se halla en relacion: por delante con el supinador largo; por detrás con el segundo radial, al cual cubre; por fuera con la piel, y por dentro con el hueso y el supinador corto.

III. — SEGUNDO RADIAL EXTERNO. (Fig. 271.)

Conformado como el precedente, el segundo radial externo se inserta por su *punto fijo* en el epicóndilo, y por su *punto movible* en la parte posterior y externa de la extremidad superior del tercer metacarpiano.

Relaciones. — En los cuatro quintos superiores, este músculo se halla inmediatamente cubierto por el primer radial, con el que parece confundirse, lo qué prueba la dificultad con que en ocasiones se separan.

En su quinto inferior, el tendon se desliza en la cara profunda del primer radial para dirigirse hácia el metacarpo. Su cara profunda cubre de arriba abajo al supinador corto, el borde externo del flexor propio del pulgar, y en su parte inferior rodea al radio hasta alojarse en la corredera que tiene destinada.

Relaciones comunes á los dos radiales. — Estos dos músculos superpuestos forman dos láminas musculares interpuestas entre los supinadores. El borde anterior é interno de estos dos músculos reunidos, situados por debajo del supinador largo, cubre con este último una porcion de los músculos anteriores del antebrazo. Su porcion tendinosa es delgada, aplanada y difícil de separar.

Hácia el cuarto inferior, estos dos tendones se separan en ángulo agudo, deslizándose por la parte posterior de la extremidad inferior del radio por una corredera comun, y cubriendo á las articulaciones del carpo. En el mismo trayecto pasan por debajo y son cruzados por los tendones del abductor largo, extensor corto y extensor largo del pulgar. En esta parte, el primer radial es paralelo á la arteria del mismo nombre situada sobre su borde externo, siendo de utilidad saber que las vainas de los radiales están por debajo de las de los tendones de la misma region.

Usos. — Estos músculos son extensores de la mano sobre el antebrazo, y el primer radial es un poco abductor.

IV. — SUPINADOR CORTO.

El más profundo de la region externa, queda este músculo descubierto cuando se quitan los radiales y el extensor comun de los dedos.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Este músculo se inserta en el *epicóndilo* con los otros músculos epicondíleos; esta insercion se continúa con el ligamento lateral externo de la articulacion en la parte externa y posterior del ligamento anular del radio y en una superficie triangular alargada y rugosa, situada por debajo de la cavidad sigmoidea menor del *cúbito.* Estas inserciones se verifican en el trayecto de una línea de cuatro centímetros próximamente y dirigida oblicuamente de arriba abajo y de fuera adentro; 2.° *(movible),* las fibras musculares descienden y rodean la cara posterior del radio, para insertarse en el tercio superior de la cara externa de este hueso, hasta los límites del flexor sublime en el borde anterior del radio y del pronador redondo, en medio de la cara externa.

Relaciones. — Cubre la parte externa de la articulacion, al ligamento anular

y al radio. Está cubierto en su parte posterior por el extensor comun de los dedos, el extensor propio del dedo pequeño y el cubital posterior; por fuera por el segundo radial; por su parte interna con el tendon del biceps, que sigue su borde anterior y con la insercion radial del flexor superficial de los dedos. Está atravesado en su parte superior por la rama profunda del nervio radial, descendiendo la rama superficial del mismo, entre el supinador corto y segundo radial.

Usos. — Ponen en supinacion al antebrazo.

Vasos y nervios de los músculos de la region externa del antebrazo.

Los vasos de los músculos de esta region proceden de la terminacion de la colateral externa, y de las recurrentes radiales anterior y posterior.

Los ramos nerviosos proceden del tronco del radial para los tres músculos superficiales, y de la rama profunda de este nervio para el supinador corto.

2.º — *Region anterior.*

Diseccion. — Los músculos de esta region deben estudiarse en lo posible despues de los de la externa, porque estos últimos los cubren en parte. Despues de levantada la piel y estudiados los órganos subcutáneos, se desprende la aponeurósis antibraquial; esta operacion es fácil en los dos tercios inferiores de la region, pero en el tercio superior es preciso respetar dicha membrana, por las inserciones que suministra á los músculos que cubre. En la parte inferior del antebrazo, la aponeuró-



Fig. 272.— Region anterior del antebrazo.

1. Biceps. — 1'. Expansion aponeurótica del biceps. — 2. Braquial anterior. — 2'. Borde interno del mismo músculo. — 3. Vasto interno. — 4. Supinador largo. — 5. Primer radial externo. — 6. Segundo radial externo. — 7. Pronador redondo. — 8. Palmar mayor. — 9. Palmar menor. — 10. Cubital anterior. — 11. Flexor superficial de los dedos. — 12. Abductor corto del pulgar. — 13. Adductor del dedo pequeño. — 14. Flexor corto del dedo pequeño. — 15. Lumbricales. — 16. Adductor del pulgar.

sis se engruesa y hace resistente, adhiriéndose fuertemente á las cuatro apófisis del carpo, donde constituye el ligamento anular anterior, que se dejará en su lugar. De este modo queda preparada la capa superficial; excepto el tendon del palmar mayor que se desliza por delante de los huesos del carpo en una vaina aislada, situada profundamente por detrás del ligamento anular. Para el estudio del flexor superficial, basta dividir los músculos de la primera capa por su parte media (a), estudiando sus tendones á un mismo tiempo que la palma de la mano. Para descubrir los flexores de la tercera capa, se desprenden las inserciones del flexor superficial del borde anterior del radio, y con un pequeño corte de sierra por la epitróclea, se levantan los cinco músculos que en dicha eminencia se insertan. Se echa hácia fuera la epitróclea, se desprende la insercion cubital del flexor superficial, y quedan completamente al descubierto los músculos de la tercera capa, viéndose á la vez la arteria cubital y los nervios mediano y cubital. Ultimamente, si se quiere descubrir completamente la superficie del músculo pronador cuadrado, se quitará el flexor propio del dedo pulgar que cubre su parte externa y el flexor profundo que cubre la interna.

I. — PRONADOR REDONDO. (Fig. 272.)

Este músculo está dirigido oblicuamente desde la parte anterior interna del codo hasta la parte media del borde externo del antebrazo.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta en la parte inferior del borde interno del húmero, en una extension de dos centímetros próximamente, y en la parte superior de la epitróclea por medio del tendon comun; tambien se inserta en la cara profunda de la aponeurósis antibraquial, en los tabiques fibrosos que le separan de los otros músculos, y por un pequeño manojo en la parte interna de la apófisis coronóides del cúbito; 2.° la *movible* se verifica por medio de un tendon aplanado en la parte media de la cara externa del *radio.*

Relaciones. — Por su *cara anterior* se encuentra en relacion de arriba abajo con la expansion aponeurótica del bíceps, la aponeurósis, la piel, el borde interno del supinador largo, del cual está separado por la arteria radial y el ramo superficial del nervio radial, y al nivel de su tendon por los dos radiales.

Su *cara posterior* cubre al flexor superficial de los dedos, y por su parte inferior al radio.

Su *borde interno* se halla en relacion con un tabique fibroso que le separa del palmar mayor por arriba, pero despues se separan estos músculos formando ángulo agudo.

Su *borde externo* se encuentra en relacion de arriba abajo con el braquial anterior y el nervio mediano, que pasa por dentro de su manojo coronoideo, para colocarse por detrás del flexor superficial. Más abajo, este borde se relaciona: por debajo y afuera del nervio mediano, con la bifurcacion de la arteria humeral que le *abraza en forma de horquilla,* de tal modo, que la arteria radial se dirige por encima del músculo y la cubital por debajo, é inmediatamente despues con el tendon del bíceps. El borde externo de este músculo forma la rama interna de una V cuya rama externa está formada por el supinador largo, y el intervalo ocupado por el braquial anterior y el bíceps. A lo largo de este mismo borde se encuentra la vena mediana, basílica y el origen de la porcion antibraquial del nervio músculo cutáneo, situado por debajo de la piel.

Usos. — Como su nombre indica, este músculo determina el movimiento de pronacion; si su contraccion es muy enérgica, es tambien flexor del antebrazo sobre el brazo.

II. — PALMAR MAYOR Ó RADIAL ANTERIOR. (Fig. 272.)

Este músculo se extiende de un modo oblícuo por la cara anterior del antebrazo, desde la epitróclea hasta la parte anterior del metacarpo.

(a) O bien separarlos ligeramente, unos hácia dentro y otros hácia fuera, para mejor observar las relaciones que tienen entre sí; pues divididos, nunca pueden estudiarse tan bien en cuanto á la posicion relativa. (SIERRA.)

Inserciones. — 1.º Presenta su insercion *fija* en la epitróclea, en la cual se fija por medio del tendon comun á los músculos epitrócleos; tambien se inserta en la cara profunda de la aponeurósis antibraquial, y por algunas fibras en los tabiques aponeuróticos que le separan de los músculos inmediatos; 2.º su insercion *movible*, en la parte anterior de la extremidad superior del *segundo metacarpiano*.

Relaciones. — Este músculo es carnoso en la mitad superior, y tendinoso en el resto de su extension; por su porcion carnosa, se encuentra en relacion, por delante, con la aponeurósis y la piel, por detrás con el flexor superficial, por dentro con el palmar menor, y por fuera con el pronador redondo. Su porcion tendinosa se halla en relacion, por delante, con la aponeurósis y la piel, por detrás con el flexor superficial, y más abajo con el tendon del flexor propio del pulgar; por dentro con el tendon del palmar menor, del cual está separado por un espacio de cuatro ó cinco milímetros; por fuera con el tendon del supinador largo, del cual está separado por un espacio de centímetro y medio, en medio del cual se encuentra la arteria radial. En su parte más inferior, el tendon de este músculo se desliza en un conducto osteofibroso, formado en su parte externa por el escafóides y trapecio, y hácia dentro por ligamentos que le separan del canal radio-carpiano.

Usos. — Este músculo es flexor de la mano sobre el antebrazo, y tiende á ponerla en pronacion.

III. — PALMAR MENOR. (Fig. 272.)

Este músculo, de existencia no constante, forma un pequeño manojo carnoso, situado por dentro del músculo precedente, terminando en un tendon largo y delgado que constituye los cuatro quintos inferiores de la longitud del músculo.

Inserciones. — 1.º Su insercion *fija*, en la *epitróclea*, por medio del tendon comun á los músculos epitrócleos, en la cara profunda de la aponeurósis antibraquial, y por algunas fibras en los tabiques aponeuróticos que le separan de los músculos inmediatos; 2.º en la *movible*, su tendon pasa por delante del ligamento anular anterior del carpo, y se extiende en la palma de la mano, donde sus fibras se confunden con la parte *superior* de la *aponeurósis palmar*, auque algunas se fijan en el ligamento anular.

Relaciones. — La porcion carnosa se encuentra en relacion: por delante con la aponeurósis y la piel; por detrás con el flexor superficial de los dedos; por fuera con el palmar mayor al cual está unido, y por dentro con el flexor superficial que le separa del cubital anterior. Su tendon sigue el borde interno del palmar mayor, y como él, está situado por debajo de la aponeurósis.

Usos. — Es flexor de la mano, y principalmente tensor de la aponeurósis palmar, determinando en su contraccion una eminencia en la piel, al nivel del carpo.

IV. — CUBITAL ANTERIOR. (Fig. 272.)

Este músculo está situado en la parte más interna de la region anterior del antebrazo, pareciendo formar como parte de la region posterior, y en cuanto á su diseccion, me he inclinado á considerarle así; sin embargo, su tendon inferior se dirige hácia delante.

Inserciones. — 1.º Su insercion *fija* se verifica en la *epitróclea* y *olécranon* por dos manojos: el manojo epitrócleo, que corresponde á la parte más interna del tendon comun, y el olecraniano, que se fija en el borde interno del olécranon, por detrás del ligamento lateral interno. Estos dos manojos se reunen por medio de un arco fibroso

situado por detrás de la epitróclea, y que limita con la parte posterior de esta apófisis un conducto por el cual pasa el nervio cubital. Presenta igualmente numerosas inserciones fijas en los dos tercios superiores, en la cara profunda de la aponeurósis antibraquial, y por su intermedio á lo largo del tercio superior del borde posterior del cúbito; 2.º su insercion *movible*, en el *pisiforme* por medio de un tendon que se continúa en gran parte con las fibras del adductor del dedo pequeño.

Presenta de particular, el estar situado en la parte interna del antebrazo, y el que sus fibras carnosas acompañan á su tendon hasta el hueso pisiforme.

Relaciones. — En toda su extension, su *cara interna* ó *superficial* está cubierta por la aponeurósis antibraquial y la piel, siendo á su nivel sumamente resistente y fuerte.

Su *cara externa* ó profunda se halla en relacion, por arriba, con la articulacion del codo, donde parece continuarse con las fibras del vasto externo del tríceps; más abajo y en la mayor parte de su extension, con el flexor profundo que se acomoda alrededor de la cara interna del cúbito, y más abajo áun, con la cara interna del flexor superficial. El nervio cubital está situado en su cara profunda, desde la extremidad superior del músculo hasta la parte inferior del antebrazo, donde el nervio se bifurca. La arteria cubital, hácia la parte media del antebrazo, es decir, desde que abandona el intersticio de los flexores comunes, sigue la cara profunda del músculo cubital anterior, para colocarse en seguida en su borde anterior, como la rama palmar del nervio cubital, que acompañan al músculo hasta el hueso pisiforme.

El *borde anterior* de este músculo está indicado por una línea que se extiende desde la epitróclea al pisiforme, y que sirve de guia para buscar la arteria, por cuya razon se ha llamado *satélite* de la cubital. Por debajo de la piel, corresponde al borde anterior del músculo una línea blanca que representa una interseccion fibrosa.

El *borde posterior* de este músculo sigue al borde posterior del cúbito, en el cual se inserta, describiendo como él una curva de concavidad interna.

En este mismo borde toma insercion la aponeurósis antibraquial.

En la parte inferior del antebrazo, cuando pasa por delante del borde interno del pronador cuadrado, paralelamente al flexor superficial y á la arteria y nervios cubitales que siguen su borde externo, está desprovisto de vaina fibrosa. Se desliza por delante de la cabeza del cúbito, estando separado de la apófisis estilóides por un intervalo de centímetro y medio próximamente.

Usos. — Es flexor y adductor de la mano.

V. — FLEXOR COMUN SUPERFICIAL DE LOS DEDOS. (Fig. 273.)

Este músculo, que forma una sola capa, es bastante ancho y está *situado* entre los músculos superficiales que ya hemos descrito, y los flexores profundos.

Se observa entre los músculos superficiales despues de levantada la piel y aponeurósis, sobre todo entre el cubital anterior y el palmar menor. Por esto, en ocasiones, confunden los alumnos la parte interna de este músculo con el cubital anterior.

Inserciones. — 1.º Su insercion *fija* se verifica en la epitróclea por el tendon comun á los músculos precedentes, y en la mitad superior del borde anterior del radio. Estas inserciones se hallan en el trayecto de una línea oblícua de arriba abajo y de dentro afuera. Tambien se inserta por algunas fibras en la apófisis coronóides del cúbito; 2.º su insercion *movible* por cuatro tendones bifurcados en los bordes de las segundas falanges de los cuatro últimos dedos.

Relaciones. — 1.º *En el antebrazo.* — Este músculo, aplanado, presenta una *cara superficial*, cubierta por el pronador redondo, palmar mayor, palmar menor y cubital anterior; pero entre estos músculos, bastante delgados para cubrirle, se encuentra en relacion con la aponeurósis y la piel.

Su *cara posterior* está en relacion con el flexor profundo y flexor propio del pulgar, estando separada del primero por el nervio mediano y la arteria de dicho nervio, situadas en la línea media del antebrazo, y tambien por la arteria y venas cubitales que descienden oblicuamente desde la tuberosidad bicipital del radio hasta la parte media de la cara anterior del cúbito.

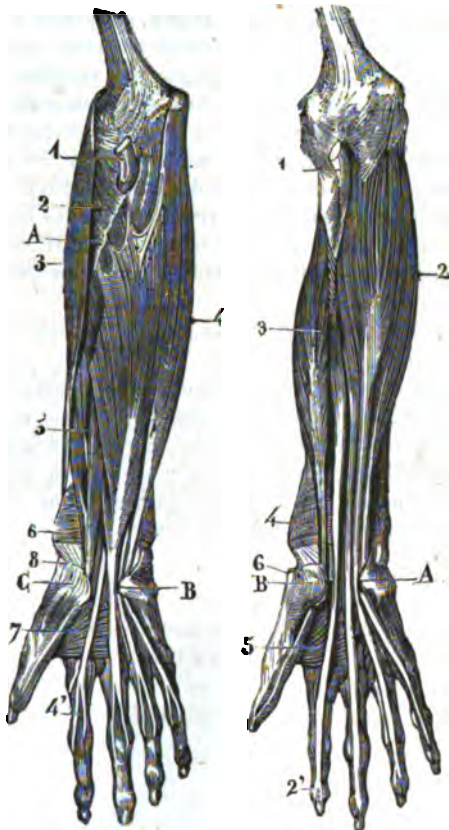


FIG. 273. — Flexor superficial de los dedos.

FIG. 274. — Flexor profundo de los dedos.

FIG. 273. — A. Parte superior del borde anterior del radio. — B. Apófisis del hueso ganchoso. — C. Apófisis del trapecio. — 1. Tendon del biceps. — 2. Supinador corto. — 3. Segundo radial externo. — 4. Flexor superficial de los dedos. — 4'. Tendon bifurcado del tendon superficial. — 5. Flexor propio del pulgar. — 6. Pronador cuadrado. — 7. Adductor del pulgar. — 8. Tendon inferior del abductor largo del pulgar.

FIG. 274. — A. Apófisis del hueso ganchoso. — B. Apófisis del trapecio. — 1. Tendon del biceps. — 2. Flexor profundo comun de los dedos. — 2'. Tendon del flexor profundo. — 3. Flexor propio del pulgar. — 4. Pronador cuadrado. — 5. Adductor del pulgar. — 6. Tendon del abductor largo del pulgar.

Su *borde interno* está cubierto por el borde anterior del cubital anterior, del cual está separado por un intersticio celuloso, en la mitad del cual se encuentra el nervio y arteria cubitales.

Su *borde externo* sigue al borde anterior del radio. Entre sus inserciones cubital y radial en su parte superior, presenta un orificio parecido al anillo del sóleo, situado por dentro de la tuberosidad bicipital y del tendon del bíceps, que da paso al nervio mediano y á la arteria cubital que se hacen profundos por debajo de este músculo. Está cubierto por el borde anterior del músculo supinador largo, en la porcion situada por debajo del pronador redondo, estando separado de dicho músculo por la arteria radial, inclinándose en la parte inferior del antebrazo, el músculo hácia dentro y la arteria hácia fuera; al mismo tiempo que el nervio mediano abandona la cara interna del flexor comun, sigue su borde externo, y se coloca sobre el flexor propio del pulgar.

2.° *En el carpo.* — Pasa este músculo por el canal radio-carpiano acompañado del flexor profundo, flexor propio del pulgar y nervio mediano. En esta region está cubierto por el ligamento anular, y cubre al flexor profundo; el nervio mediano costea su borde externo, en tanto que su borde interno está en relacion con el pisiforme, la apófisis del ganchoso, la arteria cubital y la rama palmar del nervio cubital.

3.° *En la mano.* — Los tendones del flexor superficial divergen, para dirigirse hácia los cuatro últimos dedos. En esta region cubren á los tendones correspondientes del flexor profundo, y al llegar á la articulacion metacarpo-falángica, se aplanan y despues se dividen en dos lengüetas que forman un canal de concavidad posterior, que abraza al tendon correspondiente del flexor profundo. Las dos lengüetas que resultan de la bifurcacion de cada tendon se reconstituyen pasando por detrás del tendon profundo, formando entónces un nuevo canal que abraza la cara posterior del flexor profundo. Aunque reunidas las dos lengüetas, parece que conservan su independencia, en virtud de una ligera eminencia que entre ellas se encuentra, uno ó dos centímetros despues de su reunion, se separan de nuevo y se insertan por dos extremidades en los bordes rugosos de la segunda falange. En su trayecto palmar, estos tendones están situados entre los de los flexores profundos y la aponeurósis palmar, estando cubiertos por el arco palmar superficial. (*Véanse* figs. 275 y 277.)

4.° *En los dedos.* — Están situados en una vaina fibrosa, resistente, que les es comun para los tendones del flexor profundo.

El flexor superficial de los dedos se divide en cuatro manojos, del mismo modo que el flexor profundo; pero como es más ancho que el canal radio-carpiano por el cual estos manojos deben pasar, se superponen de tal modo, que dos son superficiales y dos profundos. En la mitad inferior del antebrazo, frecuentemente se observa que el manojo interno de este músculo forma eminencia por dentro del palmar menor, y algunas veces forma una parte completamente separada del músculo flexor.

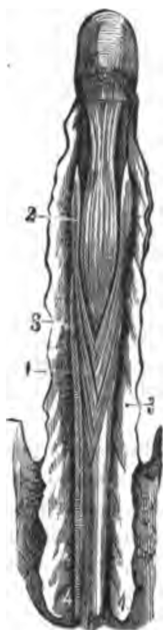


Fig. 275. — Disposicion de los tendones flexores en su vaina.

1. Tendon bifurcado del flexor superficial. — 2. Tendon del flexor profundo. — 3, 3. Borde de la vaina fibrosa, cortada.

No es tampoco extraño observar un manojo muscular que se extienda del flexor superficial al profundo.

Usos. — Este músculo no es flexor de los dedos como ordinariamente se dice; sólo dobla la segunda falange, pues la flexion de los dedos se produce por la contraccion de los interóseos y lumbricales.

VI. — FLEXOR PROFUNDO COMUN DE LOS DEDOS. (Fig. 274.)

Este músculo se extiende desde el cúbito, al cual se amolda, hasta la última falange de los cuatro últimos dedos.

Inserciones. — 1.° Su insercion *fija* se verifica en la mitad interna de la cara anterior del ligamento interóseo, en la cara anterior del cúbito, en la porcion situada entre el pronador cuadrado y la insercion del braquial anterior, y en los dos tercios superiores de la cara interna del mismo hueso hasta el borde posterior. Estas inserciones cubren toda la superficie del cúbito, excepto la cara posterior; 2.° su insercion *movible* se verifica en la extremidad superior de la *última falange* de los cuatro últimos dedos por un tendon único. (*Véanse* figs. 275 y 277.)

Relaciones. — 1.° *En el antebrazo.* — El flexor profundo se encuentra en relacion por su cara profunda con la mitad interna del ligamento interóseo, la cara anterior, borde anterior y cara interna del cúbito, y un poco más abajo con el pronador cuadrado. Su cara superficial está cubierta: por delante, con el flexor superficial de los dedos, de la cual está separada por la arteria cubital, las recurrentes cubitales, la arteria del nervio mediano y este mismo nervio; por su parte interna está en relacion con el



FIG. 276. — Cara anterior de los huesos del antebrazo con las inserciones musculares.

1. Tendon del braquial anterior. — 2. Insercion del biceps en la tuberosidad bicipital del radio. — 3. Insercion superior del flexor propio del pulgar. — 4. Pronador-cuadrado. — 5. Insercion superior del flexor profundo comun de los dedos.

cubital anterior, del cual está separado por el nervio cubital. Su borbe externo ó anterior está en contacto con el flexor propio del pulgar que le es paralelo, con la arteria interósea anterior y el nervio interóseo situados en el intersticio de estos dos músculos. Su borde interno se adelgaza, colocándose entre el cúbito y la cara profunda del cubital anterior.

La porcion antibraquial y anterior del flexor profundo se halla atravesada por la arteria nutricia del cúbito, rama de la cubital.

2.° *En el carpo.* — El flexor profundo, que se divide en cuatro manojos hácia la parte media del antebrazo, está situado inmediatamente por delante de las articulaciones y por detrás de los tendones del flexor superficial. Su borde interno pasa por fuera del pisiforme y de la apófisis del ganchoso, y su borde externo está en relacion con el tendon del flexor del pulgar.

3.° *En la mano.* — Cada tendon del flexor profundo está cubierto por el tendon correspondiente del flexor superficial; se dirigen hácia la vaina fibrosa situada por delante de la primera falange, atraviesan la abertura de los tendones del flexor superficial, se hacen superficiales, y van á insertarse, conservando en todo su trayecto la forma redondeada en la extremidad superior de la última falange. Un filamento de tejido conjuntivo establece adherencia entre el tendon y la parte profunda de su vaina fibrosa.

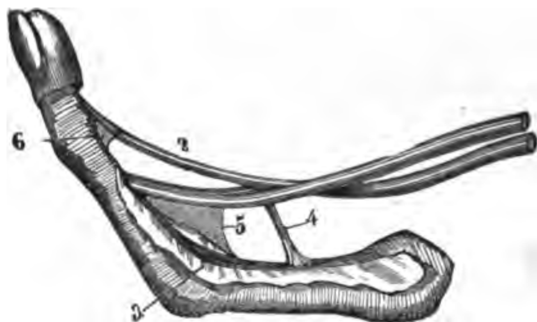


FIG. 277. — Tendones de los flexores con su vaina.

2. Tendon del flexor profundo. — 3. Borde invertido de la vaina fibrosa de los tendones. — 4. Filamento conjuntivo extendido desde el tendon profundo á la parte profunda de la vaina tendinosa. — 5. Filamento de tejido conjuntivo extendido desde la pared profunda de la vaina del tendon superficial. — 6. Filamento extendido desde la vaina del tendon del flexor profundo.

Usos. — Es flexor de las últimas falanges, y como el precedente, obra, aunque ligeramente, sobre la articulacion metacarpo-falángica.

VII. — FLEXOR PROPIO DEL PULGAR.

Este músculo se halla situado en la parte anterior del radio y de la columna ósea que forma el borde externo de la mano hasta la última falange.

Inserciones. — 1.° La insercion *fija* se verifica en la cara anterior del radio, en el espacio comprendido entre el pronador cuadrado y la tuberosidad bicipital, y en la mitad externa del ligamento interóseo; 2.° la *movible* en la parte anterior y superior de la última falange del pulgar.

Relaciones. — 1.° *En el antebrazo.* — Su cara profunda cubre al radio, al ligamento interóseo y al pronador cuadrado. Su cara anterior está cubierta por el flexor superficial de los dedos. Frecuentemente, hácia el cuarto inferior del antebrazo, el flexor superficial que se hace interno, deja al descubierto al flexor del pulgar, que en este sitio se encuentra en relacion con el nervio mediano por delante, y la arteria radial

por fuera. Su borde interno se halla en relacion con el flexor profundo, con la arteria interósea anterior y el nervio interóseo. Su borde externo, delgado, está situado en el intersticio formado por el borde anterior del radio y la insercion del flexor superficial, estando separado este mismo borde en la parte inferior del antebrazo del tendon del supinador largo, por un intervalo de un centímetro próximamente, por delante de cuyo espacio se encuentra el tendon del palmar mayor, y por fuera la arteria radial.

2.° *En el carpo.* — Pasa por la corredera comun de los flexores, por fuera del flexor profundo, por la parte posterior del nervio mediano, en la parte más externa de dicha corredera.

3.° *En la mano.* — Lleva hasta la última falange una prolongacion de la vaina serosa de los flexores. En la region tenar, pasa por entre el flexor corto del pulgar, por delante de la articulacion metacarpo-falángica y de la primera falange, á la cual está unido por medio de una vaina fibrosa.

Usos. — Es flexor de la última falange del pulgar, no ejerciendo accion sobre la primera más que en las contracciones enérgicas, y áun es bastante limitada. (Duchenne.)

VIII. — PRONADOR CUADRADO.

Este músculo, dirigido en sentido trasversal, ocupa el quinto anterior inferior de los huesos del antebrazo.

Inserciones. — 1.° Su insercion *fija* se verifica en el borde anterior del cúbito y en el ligamento interóseo; 2.° sus fibras se dirigen trasversalmente para insertarse en el quinto inferior del borde anterior del radio.

Relaciones. — Por su cara anterior se halla en relacion con el flexor profundo de los dedos y el flexor propio del pulgar; por su cara posterior con el radio, el cúbito y el ligamento interóseo. Pero no cubriéndole completamente los músculos que hemos dicho, se encuentran tambien en relacion por la parte externa con la arteria radial, excepto en los casos en que la porcion carnosa del pulgar desciende hasta el carpo, y por su parte interna, con el cubital anterior.

Su borde inferior está situado un centímetro de la articulacion radio-carpiana.

Usos. — Es pronador, haciendo girar la extremidad inferior del radio alrededor del cúbito.

Este músculo está cubierto al nivel de su borde interno por una aponeurósis triangular, cuyo borde interno se inserta en el borde anterior del cúbito, y el externo oblicuo hácia abajo y afuera, se divide en láminas estrechas en la cara anterior del músculo.

Vasos y nervios de los músculos de la region anterior del antebrazo.

Los ocho músculos de la region anterior del antebrazo reciben ramificaciones directas é indirectas de las arterias radial y cubital, pero especialmente de la última. Los nervios proceden del *mediano* y *cubital;* todos los músculos epitrócleos y la mitad externa del flexor profundo de los dedos están animados por ramos del nervio mediano; el cubital anterior y la mitad interna del flexor profundo, reciben ramificaciones del nervio cubital.

Vainas fibrosas de los músculos de la region anterior del antebrazo.

En esta region no se hallan más que dos vainas: una bastante profunda y estrecha, formada por los canales del escafóides y trapecio, y la otra más ancha, formada por to-

dos los huesos del carpo y el ligamento anular anterior. Esta vaina, conocida con el nombre de canal *radio-carpiano*, da paso á los tendones de los flexores y al nervio mediano. El deslizamiento de estos tendones está favorecido por una serosa comun que en ocasiones no es más que un tejido celular muy laxo. Esta serosa se nota particularmente cuando es el asiento de un derrame; entónces forma un tumor bilobular en forma de alforja, que sobresale cuatro ó cinco centímetros por encima del ligamento anular y tres ó cuatro por debajo, determinando dicho ligamento una especie de estrangulacion que separa dichas eminencias.

Esta serosa envia dos prolongaciones que acompañan á los tendones del flexor propio del pulgar y al tendon flexor del dedo pequeño, hasta su insercion. No se prolonga al nivel de los demas tendones, estando provistos de vainas aisladas que no pasan, en la mano, del primer pliegue palmar inferior.

No se olvide la comunicacion que la serosa general radio-carpiana tiene con las de los tendones del pulgar y dedo pequeño, pues es de gran importancia: en efecto, en las lesiones de estos dedos, la inflamacion se propaga con una rapidez extraordinaria hácia el carpo y antebrazo, en tanto que en los demas queda limitada á su raíz. Lo mismo sucede con las picaduras y panadizos, que tienen más gravedad cuando radican en el pulgar y dedo pequeño. *(Véase* la tabla de las vainas tendinosas, pág. 142.)

3.° — *Region posterior.*

Diseccion. — Los músculos de la region posterior del antebrazo, en número de ocho, están dispuestos en dos capas: la capa superficial, que comprende el ancóneo, cubital posterior, extensor propio del dedo pequeño y extensor comun de los dedos que se dirigen hácia abajo y adentro y se fijan todos ellos en el epicóndilo por su extremidad superior. Los cuatro músculos de la capa profunda se dirigen en sentido inverso, es decir, de arriba abajo y de dentro afuera, no llegan hasta el húmero y están destinados al pulgar y al índice.

Para prepararlos se hace una incision vertical unos tres ó cuatro centímetros por encima del olécranon hasta el dedo medio, se disecan los colgajos, respetando las ramificaciones posteriores de los nervios braquial cutáneo interno y músculo cutáneo. Estudiados estos ramos y la aponeurósis antibraquial, gruesa y resistente en la parte que los cubre, se observa la adherencia que dicha membrana tiene en los bordes posteriores de los huesos, se la incide de arriba abajo, teniendo cuidado de respetar la parte más gruesa que en la parte inferior constituye el ligamento anular posterior y las vainas fibrosas de los tendones, dejando tambien la parte superior que da insercion á las fibras carnosas de estos músculos.

Quitada la aponeurósis de cubierta, se estudian y quedan al descubierto los tabiques que envia entre estos músculos.

De este modo queda preparada la capa superficial. Para preparar la capa profunda, se puede practicar un corte que permita observar á la vez los vasos y nervios de la region posterior del antebrazo. Para esto se separa con un escalpelo el segundo radial externo del extensor comun de los dedos, dirigiendo el corte hácia el epicóndilo; separados estos músculos, se practica un corte de sierra sobre dicha eminencia, que permita separar los cuatro músculos de la region posterior que en ella se insertan. En seguida se desprende en parte ó del todo la insercion cubital del ancóneo, igualmente que la insercion cubital del cubital posterior, y se invierte el paquete de músculos hácia dentro. De este modo quedan al descubierto los vasos y nervios de la region posterior, del mismo modo que los músculos de la segunda capa. Ultimamente se estudian las vainas tendinosas de esta region, que describiremos al concluir este artículo.

I. — ANCÓNEO. (Fig. 278.)

Pequeño músculo, delgado, de figura triangular, situado en la parte superior é interna de la region posterior del antebrazo.

Inserciones. — 1.° Su insercion *fija* se verifica en el *epicóndilo* por medio del tendon comun; 2.° la movible lo hace en una superficie triangular, de cuatro ó seis centímetros de longitud, situada en la parte superior de la cara posterior del *cúbito*.

Relaciones. — Por su cara posterior, con la piel y la aponeurósis que le cu-

bre; por su cara anterior, con la articulacion radio-cubital y húmero-cubital. Su borde superior se confunde con las fibras del vasto externo del tríceps; su borde inferior ó externo está separado del cubital posterior por una interseccion fibrosa; cubre algo á la parte posterior del supinador corto

Usos. — Extensor del antebrazo.

II. — CUBITAL POSTERIOR.

Músculo delgado y alargado, cuyo trayecto está indicado por una línea recta extendida desde el epicóndilo á la parte posterior del quinto metacarpiano.

Inserciones. — 1.° Su insercion *fija* se verifica en el *epicóndilo*, entre el ancóneo y el extensor del dedo pequeño, y en los tabiques que le separan de estos músculos en la parte superior, en la aponeurósis antibraquial y en los tres cuartos superiores de la mitad interna de la cara posterior del cúbito; 2.° su insercion *movible*, en un tubérculo de la *extremidad superior del quinto metacarpiano.*

Relaciones. — 1.° *En el antebrazo.* — Por su cara posterior con la piel y la aponeurósis en toda su extension; por su cara anterior, con el supinador corto y la mitad interna de la cara posterior del cúbito. Su borde interno se halla en relacion, por arriba, con el ancóneo, y en el resto de su extension con el borde posterior del cúbito, que le separa del cubital anterior y del flexor profundo; su borde externo sigue al extensor del dedo pequeño, cubriendo á la extremidad superior de los cuatrò músculos profundos del pulgar é índice.

2.° *En el carpo.* — Su tendon redondeado, se amolda á la parte posterior y externa de la apófisis estilóides del cúbito, por una vaina fibrosa en la cual resbala por medio de una serosa.

Este tendon se halla entre la cabeza del cúbito y la apófisis estilóides, y por detrás de la articulacion de dicho hueso con el piramidal, en cuya parte está separado del tendon del extensor del dedo pequeño por el espesor de la cabeza del cúbito, que forma eminencia, la cual disminuye cuando el antebrazo está en supinacion y aumenta en la pronacion.

Usos. — Es adductor y extensor de la mano sobre el antebrazo.

III. — EXTENSOR PROPIO DEL DEDO PEQUEÑO.

Inserciones. — 1.° Este músculo, delgado y alargado, presenta la insercion *fija* en el epicóndilo por medio del tendon comun de los músculos epicondíleos, en los tabiques fibrosos que separan sus caras laterales del cubital posterior, del extensor comun de los dedos y en la aponeurósis antibraquial; 2.° las fibras se dirigen hácia abajo y terminan en un tendon, que se inserta *(movible)* en las últimas falanges del dedo pequeño, donde se confunden con el tendon que el extensor comun envia al mismo dedo. Se adhiere al tejido celulo-fibroso que cubre la cara posterior de la sinovial de la articulacion metacarpo-falángica.

Relaciones. — 1.° *En el antebrazo.* — Por su cara posterior ó superficial, con la piel y aponeurósis; por su cara anterior y de arriba abajo, con el supinador corto y sucesivamente con la parte superior de los cuatro músculos profundos; por su parte externa con el extensor comun de los dedos, y por la interna con el cubital posterior, de los cuales están separados por una interseccion fibrosa.

2.° *En el carpo.* — Pasa por debajo del ligamento anular posterior, por fuera de la cabeza del cúbito en una vaina fibrosa aislada.

3.° *En la mano.* — Pasa sobre el cuarto metacarpiano y sobre el cuarto interóseo dorsal, ántes de llegar á las falanges, donde se porta como los tendones del extensor comun.

Usos. — Este músculo es extensor de la primera falange del dedo pequeño; siendo su accion muy limitada sobre las últimas falanges, pues ya sabemos que la extension de la segunda y tercera falange está determinada por la contraccion de los interóseos y lumbricales.

IV. — EXTENSOR COMUN DE LOS DEDOS.

Este músculo es el más voluminoso y externo de la capa superficial.

Inserciones. — 1.° Su insercion *fija*, se verifica por arriba en el *epicóndilo* por el tendon comun, en la cara profunda de la aponeurósis antibraquial, en los tabiques fibrosos que le separan del extensor propio del dedo pequeño en su parte interna, y del segundo radial en la externa; 2.° su insercion *movible* se verifica del modo siguiente: en la parte inferior se divide en cuatro manojos tendinosos que se dirigen á los cuatro últimos dedos; cada uno de estos tendones se aplana al nivel de la articulacion metacarpo-falángica, formando una cinta que cubre á la cara dorsal de la primera falange, y recibe en sus bordes una parte de los tendones de los interóseos y lumbricales, para dividirse despues en tres lengüetas, de las cuales la una, media, se inserta en la extremidad superior de la segunda falange, en tanto que las otras dos bajan y se confunden para insertarse en la extremidad superior de la última. Al pasar estos tendones por la articulacion metacarpo-falángica, se adhieren al tejido celulo-fibroso que reviste á la sinovial.

Relaciones. — 1.° *En el antebrazo.* — Por su cara posterior, se halla en relacion con la piel y aponeurósis; por su cara anterior, con los músculos que forman la capa profunda y el supinador corto. Su borde interno va acompañado en toda su extension por el extensor del dedo pequeño; su borde externo por el primer radial.

2.° *En el carpo.* — El extensor comun resbala por entre la cara posterior del carpo y el ligamento anular posterior, en una vaina que le es comun con el extensor propio del índice.

3.° *En el metacarpo.* — Los tendones de este músculo, al llegar á esta region se hacen divergentes, estando cubiertos por la piel y aponeurósis dorsal, las venas y nervios superficiales, y cubriendo á los huesos y músculos interóseos. En esta region se anastomosan por algunas ramificaciones cuyo sitio es variable, excepto para uno de ellos, que se extienden desde el tendon del anular al del auricular, hácia el espacio interdigital que separa estos dos dedos.

4.° *En los dedos.* — El tendon del extensor está cubierto por la piel, é inmediatamente aplicado sobre el periostio de las falanges, y á las articulaciones. En sus bordes y en esta region, terminan los tendones de los interóseos y lumbricales.

Usos. — Este músculo tiene una accion muy limitada sobre la extension de las últimas falanges; ya hemos dicho varias veces que dicho movimiento es ejecutado por los interóseos y lumbricales. Por sus adherencias fibrosas á la parte posterior de la sinovial y á la cara posterior de la primera falange, es extensor de las primeras falanges. Ademas, si continúa la contraccion, puede separar ligeramente á los dedos. (Duchenne.)

V. — ABDUCTOR LARGO DEL PULGAR.

Este músculo se confunde con los tres siguientes que pertenecen á la misma capa, para formar un grueso manojo carnoso, que por su parte inferior se divide en cuatro ten-

dones. Presenta esta capa una gran analogía con la superficial. Sin embargo de estar confundidos estos músculos en la parte superior, los describiremos aisladamente.

Todos ellos se dirigen de arriba abajo y de dentro afuera, insertándose por arriba en el cúbito y por abajo en el pulgar é índice; los tres primeros terminan en la extremidad superior de los tres huesos que forman el pulgar, y el cuarto en la última falange del índice.

El abductor largo del pulgar, es el músculo más superior y externo de esta capa.

Inserciones. — 1.° Su insercion *fija* se verifica por arriba en la cara posterior del *cúbito*, por fuera de una cresta que la separa del cubital posterior, en la cara posterior del ligamento interóseo y en el *radio;* 2.° su insercion *movible*, por abajo en la parte anterior y externa de la extremidad superior del *primer metacarpiano*.

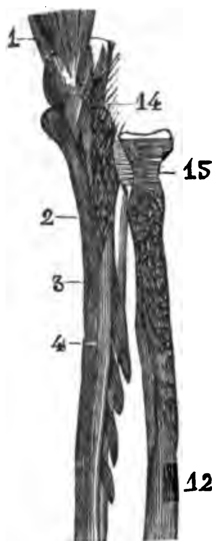


Fig. 278. — Inserciones de los músculos posteriores y profundos del antebrazo.—Cara posterior de los huesos del antebrazo.

1. Tendon del triceps.—2 Ancóneo.—3. Borde posterior del cúbito. — 4. Insercion de los cuatro músculos posteriores y profundos del antebrazo en la parte externa de la cara posterior del cúbito. — 12. Cara externa del radio. — 13. Ligamento anular del radio. — 14. Porcion del músculo ancóneo que se inserta en el olécranon.

Relaciones. — Este músculo, dirigido hácia abajo y afuera, está en relacion en el *antebrazo* con el cúbito, el ligamento interóseo y el radio por su cara profunda, y con los extensores de los dedos por su cara posterior ó superficial. En la misma parte está separando al extensor corto del pulgar, que se halla por dentro del supinador corto.

En la parte anterior del antebrazo, este músculo se desprende de la cara profunda del extensor comun, y se coloca entre la aponeurósis y los tendones de los radiales, á quienes cruza y cubre en la extremidad inferior del radio. En este punto, este músculo forma en el borde externo del antebrazo una eminencia visible si se mira por la parte anterior, y que los pintores olvidan casi siempre.

En el carpo. — El tendon de este músculo se hace externo, formando en el borde externo del carpo un cordon que se extiende desde la apófisis estilóides del radio al primer metacarpiano, y se aplica á la cara externa de dicha eminencia, en virtud de una vaina fibrosa por la cual resbala. Entre la apófisis y el metacarpo, forma un puente tendinoso cubierto por la aponeurósis, por debajo del cual pasa la arteria radial. El lado interno ó posterior de este tendon se halla en contacto con el del extensor corto del pulgar.

Usos. — Lleva el primer metacarpiano hácia delante y afuera y le dobla sobre el carpo. Si su contraccion continúa, dobla la mano sobre el antebrazo, llevándola un poco hácia afuera. (Duchenne.)

VI. — EXTENSOR CORTO DEL PULGAR.

Este músculo es paralelo al abductor largo, por debajo del ~~cual~~ se halla.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta por arriba en la cara posterior del *cúbito*, ligamento interóseo y en el *radio*, como el abductor; 2.° *(movible)* en la extremidad superior de la *primera falange del pulgar*.

Relaciones. — Acompaña al abductor largo del pulgar en toda su extension, costeando su borde interno; tiene por lo tanto las mismas relaciones. Resbala por una vaina independiente de la del abductor, por la cara externa de la apófisis del radio; cruza tambien á los radiales en la parte inferior del radio, y concurre á formar el puente tendinoso por debajo del cual pasa la arteria radial, puente que constituye el borde externo de la tabaquera anatómica, cuyo borde interno está formado por el extensor largo del pulgar.

Usos. — Si el pulgar y el primer metacarpiano se hallan aproximados al segundo metacarpiano en el momento que se contrae el extensor corto del pulgar, se ve al primer metacarpiano dirigirse hácia fuera, al mismo tiempo que la primera falange se extiende sobre el primer metacarpiano, aunque la segunda esté en flexion sobre la primera.

Si la contraccion es enérgica, la mano sigue el movimiento de abduccion del primer metacarpiano, pero no ha de estar ni en flexion ni en supinacion. (Duchenne.)

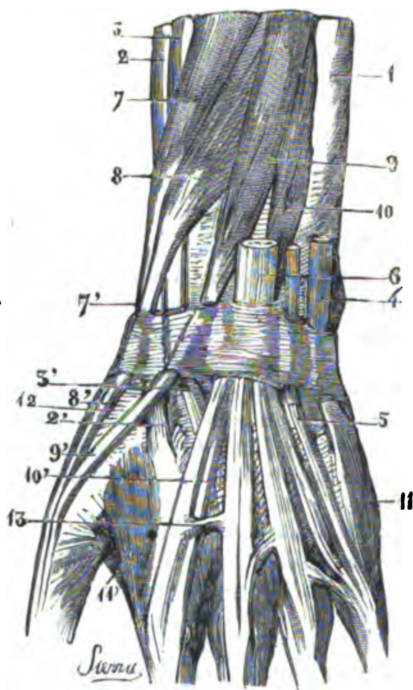


Fig. 279. — Músculos posteriores del antebrazo y sus vainas tendinosas.

1. Cúbito. — 2, 2'. Tendon del primer radial. — 3, 3'. Tendon del segundo radial. — 4. Tendon del cubital posterior. — 5. Tendon del extensor propio del dedo pequeño. — 6. Tendon del extensor comun de los dedos y del extensor propio del índice. — 7, 7'. Músculo abductor largo del pulgar. — 8, 8'. Extensor corto del pulgar. — 9, 9'. Extensor largo del pulgar. — 10, 10'. Extensor propio del dedo índice. — 11. Adductor del dedo pequeño. — 11'. Primer interóseo dorsal. — 12. Tabaquera anatómica. — 13. Anastomósis que se verifica entre los tendones del extensor comun.

VII. — EXTENSOR LARGO DEL PULGAR.

Largo y delgado como los demas músculos de la misma capa, este músculo se extiende desde la parte media del cúbito á la última falange del pulgar.

Inserciones. — Su insercion superior *fija* se verifica en la cara posterior del cúbito, entre el extensor corto del pulgar y el extensor del índice, y en el ligamento interóseo; 2.° su insercion *movible*, en la extremidad superior de la última falange del pulgar. Envia fibras á la cara dorsal de la primera falange como los tendones del extensor comun.

Relaciones. — *En el antebrazo.* Por su cara anterior se halla en relacion con el cúbito, el ligamento interóseo y la extremidad inferior del radio; por su cara posterior, con el extensor comun de los dedos y el extensor propio del dedo pequeño. Su extremidad superior se halla contigua al borde externo del cubital posterior, y sus bordes se hallan en relacion con el extensor propio del índice y extensor corto del pulgar. A medida que desciende, se va separando en ángulo agudo del extensor corto, observándose en este ángulo la superficie del radio y los tendones de los radiales. Un poco más abajo resbala á favor de una vaina propia, sobre la extremidad inferior del radio, en un canal que le presenta de arriba abajo y de dentro afuera.

Más abajo y hasta su insercion inferior, está cubierto por la aponeurósis y la piel que eleva durante su contraccion, y forma el borde interno de la *tabaquera anatómica*, que concurre á limitar. En esta misma region, es decir, desde el radio hasta la última falange del pulgar, se encuentra en relacion con las articulaciones del carpo, la parte inferior de los tendones de los músculos radiales, el primer músculo interóseo dorsal, y la cara dorsal del pulgar, donde está situado á lo largo del borde interno del extensor corto del mismo dedo.

Usos. — Este músculo es extensor de las dos falanges del pulgar. Si su contraccion es muy enérgica, vuelve el primer metacarpiano hácia atrás y adentro, de modo que coloca la primera falange del pulgar en un plano posterior al de los otros dedos. (Duchenne.)

VIII. — EXTENSOR PROPIO DEL ÍNDICE.

Es un músculo largo y delgado, situado por dentro y por debajo del precedente.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta por arriba en la cara posterior del *cúbito*, por debajo del extensor largo del pulgar y en el ligamento interóseo; 2.° la *movible* se verifica en la *extremidad* superior de la *última falange del índice.*

Relaciones. — En el antebrazo, está cubierto por los extensores comun de los dedos y propio del dedo pequeño, por su cara superficial; con el cúbito, el ligamento interóseo y el radio, por su cara profunda. Más abajo se coloca en la vaina fibrosa que le es comun con el extensor comun de los dedos, y más aún todavía, está situado en la aponeurósis dorsal del metacarpo, cruzando en ángulo bastante agudo al tercer metacarpiano y al segundo interóseo dorsal, para dirigirse á la cara dorsal del índice, donde se sitúa á lo largo del borde interno del tendon que el extensor comun envia á este dedo.

Usos. — Es principalmente extensor de la primera falange del índice, y accesoriamente de las dos últimas falanges del mismo dedo.

Vasos y nervios de los músculos posteriores del antebrazo.

Los vasos de estos músculos están suministrados por las colaterales de la humeral, y sobre todo por la interósea posterior.

Todos los músculos de esta region están animados por la rama profunda del radíal, que se coloca entre las dos capas de músculos, despues de haber perforado al supinador corto de delante atrás.

De aquí resulta, respecto á la distribucion de los nervios por los músculos del antebrazo: que el mediano preside al movimiento de pronacion del antebrazo y flexion de la mano; que el mediano y cubital reunidos, al movimiento de flexion de los dedos; que el radial, en virtud de las numerosas ramificaciones que suministra á todos los músculos externos y posteriores del antebrazo, preside á la supinacion de dicha parte, á la abduccion y extension de la mano, y en fin, á la extension de los dedos. El radial y cubital reunidos presiden al movimiento de adduccion de la mano.

De las vainas fibrosas de la region posterior del antebrazo.

Siete vainas fibrosas se encuentran en la parte inferior posterior del antebrazo, formadas por el ligamento anular posterior y las extremidades inferiores del radio y del cúbito.

De estas siete vainas, una se halla situada por detrás del cúbito, aislada y separada de las demas por la cabeza de dicho hueso, que es subaponeurótica y que forma en este punto una eminencia considerable. Por dicha vaina desliza el tendon del músculo cubital posterior.

Todas las demas corresponden á la parte posterior de la extremidad inferior del radio, y contando de dentro afuera encontramos: 1.° una pequeña vaina aislada para el extensor del dedo pequeño, que no forma impresion en el esqueleto; 2.° la vaina del extensor comun de los dedos y del extensor del índice; 3.° otra bastante estrecha, subyacente á la precedente, á la que cruza de un modo oblicuo hácia abajo y afuera, por donde resbala el extensor largo del pulgar; 4.° la vaina de los radiales separada de las precedentes por un tabique delgado; 5.° la del extensor corto del pulgar, y 6.° la del abductor largo del mismo dedo. Estas dos últimas correderas, casi confundidas, rodean la parte externa y anterior de la apófisis estilóides del radio, de tal modo, que se perciben por su parte anterior. (*Véase* la tabla de las vainas tendinosas *serosas*, pág 142.)

§ 6.° — Aponeurósis del antebrazo y ligamentos anulares.

1.° — *Aponeurósis antibraquial.*

Esta aponeurósis forma al antebrazo una cubierta completa, siendo dos veces más gruesa en su cara posterior. Está formada de fibras verticales y circulares, que aumentan su resistencia, muchos manojos de refuerzo.

Su *extremidad superior* se confunde con la aponeurósis braquial, tomando insercion en la epitróclea y en el epicóndilo. Recibe dos expansiones fibrosas que partiendo de dichas tuberosidades, se dirigen hácia abajo extendiéndose, y la expansion aponeurótica del bíceps que tomando origen en el tendon de este músculo se dirige hácia la parte interna y anterior de la aponeurósis. Recibe tambien una tira fibrosa del tendon del braquial anterior y otra del tendon del tríceps.

Su extremidad inferior se engruesa en la parte anterior y posterior de la muñeca para formar los ligamentos anulares del carpo que concurren á constituir las numerosas vainas fibrosas, por las cuales resbalan la mayor parte de los tendones de los músculos de esta region.

La *cara superficial* está separada de la piel por el tejido celular subcutáneo, en el cual se alojan las venas y nervios superficiales del antebrazo.

La *cara profunda* cubre directamente á los músculos, dando insercion en su parte superior á las fibras carnosas de los músculos epitrócleos y epicondíleos, entre los cuales

envia tabiques fibrosos de insercion. En la parte media del antebrazo da origen á tabiques numerosos que separan entre sí estos músculos. Se adhiere al borde posterior del cúbito, por dentro del cual da insercion á gran parte del músculo cubital anterior.

2.° — *Ligamento anular anterior del carpo.*

La aponeurósis antibraquial presenta en la parte inferior del antebrazo un engrosamiento bastante considerable, que mantiene los tendones aplicados á los huesos, adhiriéndose en distintos puntos óseos. La parte anterior de este brazalete fibroso, conocido con el nombre de ligamento anular anterior, está situado en sentido trasversal en la parte anterior del carpo. Se inserta. por su extremidad interna en el hueso pisiforme y en la apófisis unciforme del ganchoso y por su extremidád externa se fija en las apófisis del escafóides y trapecio. Mide esta tira fibrosa tres centímetros y medio á cuatro en sentido trasversal, y dos y medio á tres en sentido vertical, siendo su espesor de dos á tres milímetros.

El ligamento anular anterior está cubierto por la piel y el tendon del palmar menor. Su cara anterior da insercion hácia las dos extremidades del ligamento, á una parte de los músculos de la eminencia ténar é hipoténar; está en relacion por su cara posterior con el canal carpiano que le trasforma en conducto, por el cual pasan los tendones de todos los flexores y el nervio mediano, cuyos movimientos de desliz están favorecidos por una serosa considerable. En su extremidad interna, está atravesado por la arteria cubital y nervio del mismo nombre, que se hacen superficiales. Su borde superior se continúa con la aponeurósis antibraquial, y el inferior con la aponeurósis palmar.

Igualmente que la aponeurósis de quien depende, está formado por fibras verticales y trasversales entrecruzadas.

3.° — *Ligamento anular posterior del carpo.*

Este ligamento está constituido por la parte posterior del brazalete fibroso que forma en la muñeca la aponeurósis antibraquial. Está dirigido oblicuamente de arriba abajo y de fuera adentro, es decir, del radio al cúbito.

Su extremidad externa se inserta en la parte inferior del borde externo del radio; su extremidad interna, situada más abajo, se fija en la extremidad inferior del cúbito, en el hueso pisiforme y en el piramidal. Su cara superficial se encuentra en relacion con la piel y los ramos superficiales del nervio radial y cubital; su cara profunda envia á los huesos del antebrazo tabiques fibrosos que separan las vainas tendinosas de que hemos hablado, ó por mejor decir, los tendones marchan por vainas especiales formadas por el ligamento y los huesos. Su borde superior se continúa insensiblemente con la aponeurósis antibraquial, y el inferior con la aponeurósis dorsal del metacarpo.

§ 7.° — Region del codo ó de la flexura del antebrazo.

Límites. — El codo, region intermedia al brazo y antebrazo, presenta límites artificiales que conviene señalar: 1.° por arriba una línea horizontal que pase dos centímetros por encima del pliegue de esta region; 2.° por abajo otra línea horizontal paralela á la precedente, que pase cuatro centímetros por debajo del mismo punto.

Division. — Dos líneas verticales que pasan por la epitróclea y epicóndilo, dividen esta region en dos partes: primera la cara posterior; segunda la cara anterior.

A. — Cara posterior del codo.

Describiremos en esta region las partes blandas que cubren al esqueleto, recordando al lector el estudio de la artrologia, para las articulaciones.

Diseccion. — Háganse dos incisiones horizontales y paralelas, pasando la una cuatro centímetros por encima del olécranon, y la otra cuatro por debajo, extendiéndose estas incisiones hasta dos líneas verticales, la una que pase por la epitróclea y la otra por el epicóndilo, y reúnanse por una incision vertical que pase por la apófisis olécranon. Se disecan los colgajos hácia fuera, de tal modo, que se conserven todos los órganos, ramos nerviosos superficiales de cada lado, tendon del tríceps, cubital anterior, ancóneo y otros músculos epicondíleos, igualmente que el nervio cubital.

Forma exterior. — En todos los individuos, áun en aquellos provistos de una cubierta adiposa considerable, es fácil observar en esta region la presencia de tres eminencias óseas: el olécranon, la epitróclea y el epicóndilo, siendo de importancia el conocimiento de las relaciones de estas tres apófisis en las diversas posiciones, si no nos queremos exponer á graves errores de diagnóstico en las fracturas y luxaciones del codo.

En la extension. — Estas tres eminencias se encuentran en la misma línea trasversal. La epitróclea, un poco más saliente que el epicóndilo, está separada del olécranon por un espacio profundo, en cuyo fondo, por la presion, se demuestra la presencia de un cordon, que es el nervio cubital. El epicóndilo está separado del olécranon por un intervalo más considerable, en el cual se percibe una eminencia ósea redondeada, que corresponde á la parte posterior del cóndilo del húmero.

Inmediatamente por debajo de la eminencia que separa el olécranon del epicóndilo, se observa otra eminencia que resbala bajo el dedo en los movimientos de pronacion y supinacion, que es la cabeza del radio.

En la flexion, el cóndilo del húmero es mucho más saliente, y la cabeza del radio llevada hácia delante, aún puede notarse con los dedos.

Durante la flexion del codo, se observa que el olécranon se separa de la línea horizontal que forma con las otras apófisis y desciende insensiblemente hasta el momento de formar en el vértice del codo una eminencia situada dos centímetros por debajo de las otras.

La piel es delgada en esta region, y se halla adherida al olécranon, á la epitróclea y al epicóndilo por tabiques celulosos más ó ménos resistentes. El *tejido celular subcutáneo* no forma nunca coleccion considerable de sustancias grasas.

Entre la piel y el olécranon se encuentra una bolsa serosa bastante desarrollada. Por detrás de la epitróclea se encuentran una ó muchas ramificaciones del braquial cutáneo interno.

La *aponeurósis braquial* es gruesa en esta region, y toma inserciones en el olécranon, epitróclea y epicóndilo. Entre estas eminencias, se continúa con la aponeurósis antibraquial, cubriendo al vasto interno del tríceps y al cubital anterior por su parte interna, y al vasto externo y ancóneo por su parte externa.

Los *músculos* forman dos regiones separadas por el olécranon, encontrándose entre ésta y la epitróclea los dos manojos superiores del cubital anterior, reunidos por un arco tendinoso. Por encima de dichos manojos se observan las fibras del vasto interno, que parecen continuarse con las del cubital anterior, y por debajo y entre los mismos haces, en el fondo de un espacio formado por la epitróclea y el olécranon, se encuentra el nervio cubital.

Entre el olécranon y el epicóndilo, se encuentra el ancóneo cuyas fibras superiores horizontales cubren la parte posterior del cóndilo del húmero, y se continúan con las fibras más inferiores del vasto externo.

En esta parte se nota la eminencia que por debajo del ancóneo forma la cabeza del radio.

Por encima del olécranon se encuentra el tendon aplanado del tríceps, formando una depresion visible en la piel, durante la contraccion del músculo.

B. — Cara anterior ó flexura del antebrazo.

Igualmente que en la cara posterior, sólo describiremos las partes blandas que corresponden á esta region.

Diseccion. — Háganse dos incisiones horizontales y paralelas, á cuatro centímetros por encima y por debajo del pliegue de flexion; prolónguense estas dos incisiones hasta el nivel de una línea vertical interna que pase por la epitróclea, y otra vertical externa por el epicóndilo, y reúnanse por otra incision vertical media. Inviértanse los colgajos de la piel, y diséquese con cuidado la capa subcutánea, en la cual se encuentran las venas superficiales, el nervio músculo cutáneo y el braquial cutáneo interno.

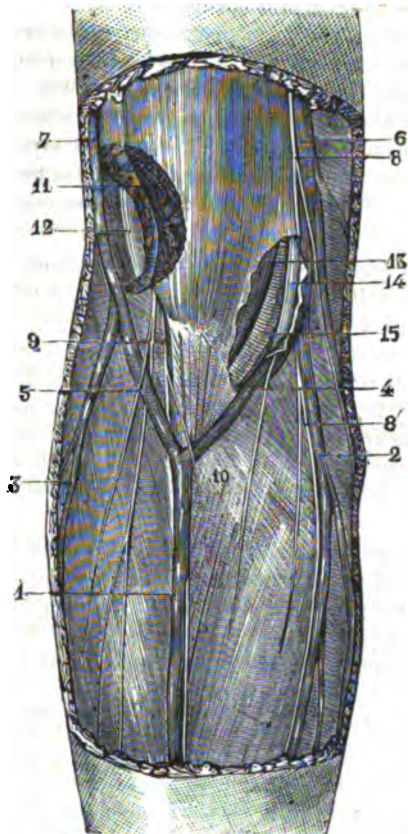


Fig. 280. — Region del codo (cara anterior). Este dibujo ha sido sacado por M. Léveillé de una preparacion hecha por una jóven doctora americana. Miss Mary Putnam, en la Escuela Práctica, en Febrero de 1868.
Esta preparacion, hecha con habilidad, demuestra los órganos subcutáneos y las aponeurósis de la region. Dos aberturas practicadas en 11 y 15, demuestran las partes subaponeuróticas en los puntos donde afectan relaciones más importantes.

1. Vena mediana. — 2. Vena cubital. — 3. Vena radial. — 4. Vena mediana basílica. — 5. Vena mediana cefálica. — 6. Vena basílica. — 7. Vena cefálica. — 8. Nervio braquial cutáneo interno. — 9. Porcion cutánea del nervio músculo-cutáneo. — 10. Expansion aponeurótica del bíceps, cuyas fibras se entrecuzan con las de la aponeurósis antibraquial. — 11. Abertura practicada en los músculos bíceps y braquial anterior. — 12. Nervio radial entre dichos músculos y el supinador largo. — 13. Borde interno del bíceps. — 14. Nervio mediano. — 15. Arteria humeral.

Para preparar las partes profundas, se separan las aponeurósis de los músculos, conservando la expansion del tendon del bíceps; se separa el supinador largo hácia fuera, el pronador redondo hácia dentro, y se prepara el nervio radial situado en la parte profunda del intersticio formado por el supinador largo y braquial anterior, y el nervio mediano y arteria humeral situados entre el pronador redondo y el tendon del bíceps por debajo de la expansion.

Si se quiere demostrar por completo en otra diseccion esta misma region, se procederá de la manera siguiente: despues de haber descubierto los vasos y nervios superficiales, se practicará una abertura en la aponeurósis inmediatamente por encima de la expansion del bíceps, y se observa de este modo la arteria humeral y el nervio mediano. En el lado externo se practicará al nivel del espacio que separa el supinador largo del braquial anterior, una escotadura profunda en el primero, para descubrir al nervio radial. (*Véase* Fig. 280.)

Formas exteriores. — Si se observa la region del codo por su parte anterior, presenta en el lado interno la epitróclea, y por el lado externo una eminencia carnosa que cubre al epicóndilo. Tres eminencias existen en esta region: 1.° la eminencia externa, bastante considerable, formada por el supinador largo, que llega hasta cinco ó seis centímetros del borde externo del brazo; 2.° la eminencia interna, no tan saliente, formada por los músculos epitrocleares; 3.° en fin, una eminencia media bastante considera-

ble, situada entre las precedentes, que desciende, terminando en vértice, á un centímetro por debajo de una línea horizontal que pasa por la epitróclea y epicóndilo. Esta eminencia la forman el bíceps y braquial anterior.

Al nivel de estas eminencias se encuentran dos depresiones que se reunen en su parte inferior formando V, entre cuyas ramas se hallan comprendidos el bíceps y el braquial anterior. La rama externa de la V, forma una depresion bastante profunda, limitada por el supinador largo y el bíceps, en la cual se encuentra la vena mediana cefálica; se extiende desde la parte media de la flexura á unos seis ó siete centímetros por encima. La rama interna, más corta, sólo se extiende unos dos ó tres centímetros por encima del punto de convergencia, y aloja la vena mediana basílica. Si se coloca el dedo en la parte media de esta última depresion, haciendo contraer al bíceps, se nota un borde rígido y cóncavo hácia arriba y adentro, formado por el borde interno de la expansion aponeurótica de dicho músculo. En fin, si se explora más esta region se notan los latidos de la arteria humeral, que se aloja en esta depresion de arriba abajo, para colocarse por debajo de la expansion dicha.

Piel y capa subcutánea. — La piel de esta region es muy delgada, presentando ordinariamente dos pliegues horizontales, que resultan de la flexion repetida del antebrazo. En el tejido subcutáneo, se encuentran venas y nervios.

Las venas son númerosas: la mediana, la cubital, la radial y las medianas basílica y cefálica, que son las más importantes de esta region. Estas dos últimas están situadas en los espacios que constituyen las ramas de la V que ya hemos dicho; la vena mediana cefálica en la rama externa y sobre la aponeurósis, y la mediana basílica en la rama interna, en el mismo espesor del tejido celular subcutáneo, siendo más aparente que la mediana cefálica; pero es preciso guardarse de practicar en ella la operacion de la sangría, por causa de sus relaciones importantes.

Los nervios son: el braquial cutáneo interno y el músculo cutáneo. El cutáneo interno que desciende acompañando á la vena basílica, da ramos que en su mayor parte pasan por detrás de la vena mediana basílica y algunos por delante. El músculo cutáneo atraviesa la aponeurósis por fuera del tendon del bíceps, por encima de la vena mediana cefálica, y se divide como el cutáneo interno en varios ramos, que unos pasan por la parte anterior y otros por la parte posterior de la vena mediana cefálica.

Aponeurósis. — Las aponeurósis de esta region presentan cierto grosor. La aponeurósis braquial baja desde el bíceps á los músculos externos y anteriores del antebrazo, cubriendo las depresiones que, reunidas, forman la V de que ya hemos hablado. Entre dichas depresiones la aponeurósis envia hojas aponeuróticas, poco considerables, entre los diversos músculos de la region. Dos orificios existen en la aponeurósis de esta region: uno que da paso al nervio músculo cutáneo para hacerse superficial, y otro en la division de la vena mediana media, para dar paso á un ramo venoso que desemboca en las venas profundas.

Músculos. — Ya hemos dicho que los músculos extensores del antebrazo forman la eminencia externa, los músculos epitrocleares la eminencia interna, y que estas eminencias están separadas, la formada por el bíceps y braquial anterior, por dos depresiones que ya hemos mencionado. El supinador largo limita hácia fuera la eminencia externa, cuyo músculo cubre en la parte inferior al pronador redondo que forma la eminencia interna. Los dos músculos del brazo descienden entre las dos depresiones; pero siendo más estrecho el bíceps que el braquial anterior, resulta que este último forma el fondo de aquellas.

Puesta al descubierto la depresion interna, se observa: 1.° el tendon del bíceps que forma su labio externo; 2.° la arteria y venas humerales junto al tendon; 3.° el nervio mediano, á doce milímetros por dentro de la arteria y junto al pronador redondo que forma el labio interno. Los órganos que se alojan en esta depresion, se apoyan sobre el braquial anterior y están cubiertos por la expansion aponeurótica del bíceps.

La depresion externa, puesta al descubierto, permite observar solamente el borde interno del supinador largo, el borde externo del bíceps y la superficie del braquial anterior; pero si se separa este último músculo del supinador largo, se encuentra el nervio radial en el fondo del intersticio muscular, ya cerca del húmero.

En la parte más inferior, las fibras del bíceps y las del braquial anterior cambian de direccion: este último se inserta por medio de un grueso manojo en la cara anterior de la apófisis coronóides del cúbito, en tanto que el tendon del bíceps, largo y un poco aplanado, se dirige hácia abajo y afuera para fijarse en la tuberosidad bicipital del radio. Inmediatamente despues de haber suministrado su expansion fibrosa, el tendon se aplana y se vuelve, de tal modo, que presenta una cara interna en relacion con el pronador redondo, y una cara externa en relacion con el borde anterior del supinador corto y de la tuberosidad bicipital, de la cual le separa una serosa.

Vasos y nervios. — Los *vasos* son la arteria humeral y algunas anastomósis de las colaterales de la humeral, con las recurrentes anteriores radial y cubital. La humeral, situada entre las dos venas que la acompañan, describe una curva de concavidad posterior y externa, siguiendo al braquial anterior, para introducirse hácia el vértice de la V del pliegue del codo. En esta parte se halla situado entre el braquial anterior y la expansion del bíceps, por dentro del tendon de este músculo al cual se aplica, y por fuera del nervio mediano, situado unos doce milímetros por dentro de la arteria. Está cruzada en ángulo agudo por la vena mediana basílica, de la cual la separa la expansion del bíceps, y un poco por debajo del vértice de la V se bifurca.

Ya hemos hablado de las venas medianas, basílica y cefálica.

Los *nervios*, son: el músculo cutáneo, el cutáneo interno, el mediano y el radial. Ya conocemos los dos primeros, los cuales hemos encontrado en el tejido celular subcutáneo. Tambien hemos dicho que el radial está situado bastante profundo entre el espacio formado por los músculos braquial anterior y supinador largo. El nervio mediano sigue el borde externo del pronador redondo, por debajo del cual se hace profundo, á doce milímetros por dentro del tendon del bíceps, por delante del braquial anterior y por detrás de la expansion fibrosa de este músculo.

§ 8. — Músculos de la mano.

Estos músculos, en número de diez y nueve, forman tres regiones.

1.ª Region media	11.	4 Lumbricales. 3 Interóseos palmares. 4 Interóseos dorsales.
2.ª Region externa ó eminencia ténar	4.	Abductor corto del pulgar. Flexor corto del pulgar. Oponente. Adductor del mismo dedo.
3.ª Region interna ó eminencia hipoténar	4.	Adductor del dedo pequeño. Flexor corto del mismo dedo. Oponente. Palmar cutáneo.

Diseccion. — Hágase una incision circular alrededor de la muñeca, y dos incisiones oblícuas, que partiendo de la precedente, se dirijan hácia el pulgar y dedo pequeño; sepárese con cuidado la piel de los músculos de las eminencias ténar é hipoténar, y una diseccion lenta produce aquí siempre un buen resultado. Para preparar los músculos de la parte media de la mano, es conveniente tener dos manos, la una para conservar todas las relaciones de estos músculos con los tendones de los del antebrazo, nervios y vasos, cuya preparacion deberá hacerse inmediatamente despues del antebrazo, y otra en la cual sólo se conserven los músculos de la mano. Para prepararlos, se levanta la aponeurósis palmar, los nervios subyacentes y los tendones del flexor superficial, que se cortarán por la parte en que son atravesados por los del flexor profundo. Estos últimos se conservan para el estudio de los músculos lumbricales. Se separan tambien los tendones de los extensores de los dedos hasta la parte media de los metacarpianos, y se observan á la simple vista los interóseos dorsales. Es de mucha utilidad disecar con cuidado la cara dorsal de la primera falange de los dedos y sus bordes laterales, para estudiar la disposicion de los tendones de los lumbricales é interóseos. Del mismo modo que en otras regiones, es indispensable ántes de hacer una sola incision estudiarla, para tener una idea de las relaciones del gran número de órganos que la forman.

1.° — *Region media.*

I.—LUMBRICALES.

Pequeños músculos vermiformes, en número de cuatro, llamados primero, segundo, tercero y cuarto, contando de fuera adentro.

Están situados por delante de los interóseos palmares, en el mismo plano que los tendones del flexor profundo de los dedos.

Inserciones. — 1.° *Por arriba*, se insertan en los tendones del flexor profundo, inmediatamente de separarse por debajo del canal carpiano. Esta insercion se verifica en los tendones correspondientes, excepto para el primer lumbrical, que se verifica en el borde externo del tendon que va al índice.

2.° *Por su parte inferior*, sus delgados tendones se dirigen hácia el lado externo de las articulaciones metacarpo-falángicas de los cuatro últimos dedos, siendo estos tendones paralelos á los de los interóseos situados en un plano posterior. Hácia la mitad de la primera falange, algunas de sus fibras se dirigen á la cara dorsal del tendon de los interóseos y del extensor comun de los dedos, en tanto que otras se confunden con el manojo longitudinal de los interóseos y el borde correspondiente del extensor comun, para dirigirse á la extremidad superior de las últimas falanges de los cuatro últimos dedos.

El tercer lumbrical presenta algunas variedades: se le observa algunas veces dirigirse hácia el lado interno del dedo medio, ó bifurcarse para dirigirse por una parte á dicho dedo y por otra al anular.

Relaciones. — Los lumbricales se hallan situados en el mismo plano que el flexor profundo de los dedos, constituyendo lengüetas rojas que alternan con los cordones blancos formados por los tendones. Por su parte anterior, se encuentran en relacion con los ramos de los nervios mediano y cubital, con las arterias interóseas palmares superficiales, y con una capa bastante considerable de tejido celulo-adiposo, que los separa de la aponeurósis palmar.

Por su cara posterior, se relacionan con los interóseos, y los dos primeros con el adductor del pulgar. Hácia su parte inferior, estos músculos están separados de los tendones de los interóseos por el ligamento trasversal que reune las articulaciones metacarpo-falángicas de los cuatro últimos dedos, reflejándose sobre el borde inferior de este ligamento como sobre una polea, para seguir el lado externo del dedo.

Usos. — Los últimos descubrimientos de M. Duchenne han aclarado este punto oscuro de la fisiologia. Hasta hoy se ha dicho que los lumbricales refuerzan á los interóseos, teniendo los mismos usos.

M. Duchenne ha demostrado que son extensores de las dos últimas falanges y flexores de la primera, no manifestándose esta última accion á no ser que se hallen en completa extension las dos últimas falanges. Para probarlo, se diseca un dedo con el metacarpiano correspondiente, conservando todo el aparato tendinoso que cubre su cara dorsal; entónces se ejerce una traccion sobre el lumbrical en la direccion de su eje, y se observará que las dos últimas falanges se colocan en extension forzada. Si la traccion continúa, dejando libre el tendon del extensor, se observa que la primera falange se inclina rápidamente hácia la palma de la mano, y por lo tanto se coloca en flexion.

II. — INTERÓSEOS.

Los músculos interóseos se hallan situados entre los espacios que dejan los metacarpianos.

Son en número de siete, cuatro dorsales y tres palmares, teniendo por carácter comun el presentar un punto de insercion fija en los metacarpianos y otro movible en las falanges.

A. — *Interóseos palmares.* (Fig. 281.)

Preparacion. — Para preparar los interóseos palmares, se levantan todos los músculos de las eminencias ténar é hipoténar, comprendiendo el adductor del pulgar, igualmente los tendones de los flexores y lumbricales, quedando así preparados los interóseos palmares, y despues se sigue su tendon hasta la cara dorsal de los dedos en el tendon del extensor.

Los interóseos palmares son ménos voluminosos que los dorsales, pues no llenan más que la mitad del espacio interóseo; así es que al disecar la palma de la mano, se distinguen al mismo tiempo los palmares y los dorsales.

Hay tres músculos interóseos palmares situados en el segundo, tercero y cuarto espacio interóseo.

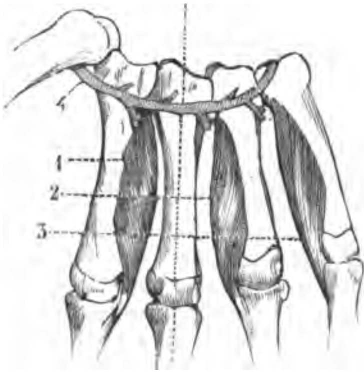


FIG. 281. — Interóseos palmares y arco palmar profundo.

1. Primer interóseo palmar. — 2 Segundo. — 3. Tercero. Se ve que el tercer metacarpiano y el dedo medio, eje de la mano, están desprovistos de músculos. — 4. Arco palmar profundo, terminacion de la arteria radial.

Inserciones — 1.° *Fija.* Se inserta en todo lo largo de la cara del metacarpiano que mira hacia el eje de la mano. 2.° *Movible.* Su insercion movible tiene lugar sobre el costado del dedo que mira al eje de la mano, es decir, al dedo medio.

Esta insercion se describirá al tratar de las de los interóseos dorsales que se verifican del mismo modo.

Resulta de estas inserciones, que el *primer* interóseo palmar se inserta en la cara interna del segundo metacarpiano, y en el borde interno del dedo correspondiente, el índice; que el *segundo* interóseo palmar se inserta en la cara externa del cuarto metacarpiano y en el borde externo del dedo anular, y que el *tercer* interóseo palmar se extiende desde la cara externa del quinto metacarpiano al borde externo del dedo auricular.

El tercer metacarpiano y el dedo medio, que es su correspondiente, carece de músculos interóseos palmares.

Relaciones.—Los interóseos palmares tienen la forma de lengüetas carnosas dirigidas verticalmente á lo largo del metacarpiano y del dedo correspondiente, siendo musculares en su porcion metacarpiana, y tendinosos en su porcion digital: en la palma de la mano se encuentran situados en el ángulo entrante, formado por el músculo interóseo dorsal y el metacarpiano. Por delante de ellos se encuentran los tendones del flexor profundo y de los lumbricales; el primer interóseo está situado por detrás del adductor del pulgar. Al nivel de la raíz del dedo, son paralelos el interóseo dorsal y el palmar; éste pasa por detrás del ligamento trasversal que reune los ligamentos anteriores

de las articulaciones metacarpo-falángicas y se coloca en seguida bajo la piel, confundiéndose con el lumbrical correspondiente y con el tendon del extensor comun.

Usos. — Los interóseos palmares son extensores de las dos últimas falanges y flexores de la primera, como los lumbricales y los interóseos dorsales; pero poseen además otra accion, independientemente de los movimientos de flexion y extension, presentando tambien movimientos laterales; el de adduccion que aproxima los dedos hácia el eje de la mano ó dedo medio, y el de abducion que es el movimiento opuesto, ó sea el que separa los dedos del eje.

Los interóseos palmares son todos adductores; su situacion y sus inserciones demuestran fácilmente esta accion.

B. — Interóseos dorsales. (Fig. 282.)

Preparacion. — Los interóseos dorsales se preparan con facilidad: para ello, se levantan los tendones de la cara dorsal del metacarpo, los vasos, nervios y aponeurósis de esta region. Téngase cuidado de conservar el tendon desde el tercio inferior del metacarpiano hasta la extremidad del dedo, y diséquese con precaucion la cubierta tendinosa que envuelve los dedos hasta la última falange.

En número de cuatro, los interóseos dorsales se designan como los palmares con los nombres de primero, segundo, tercero y cuarto, contando de fuera adentro.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Estos músculos tienen el punto de insercion fija sobre los dos metacarpianos que limitan el espacio interóseo á que corresponden, pero de un modo desigual sobre ambos huesos: se insertan en toda la extension de la cara del metacarpiano, opuesta á la que mira al eje de la mano, y solamente en parte sobre la otra, que da insercion tambien á los interóseos palmares; 2.° *(movible)* las fibras de los interóseos dorsales, saliendo de los dos metacarpianos, se dirigen hácia un tendon alargado que se coloca sobre el lado de la articulacion metacarpo-falángica, correspondiente á la cara donde toman su mayor insercion, inmediatamente el tendon se

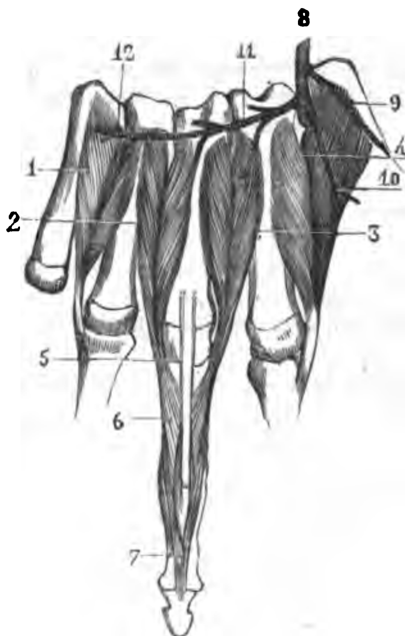


Fig. 282. — Interóseos dorsales y terminacion de la arteria radial.

1. Cuarto interóseo dorsal. — 2. Tercero. — 3. Segundo. — 4. Primero. — 5. Tendon del extensor sobre el dedo medio, eje de la mano. — 6. Cinta fibrosa extendida desde el interóseo al tendon del extensor. — 7. Terminacion del extensor, del interóseo y del lumbrical. — 8. Arteria radial atravesando de atrás adelante el primer espacio interóseo. — 9. Arteria dorsal del pulgar. — 10. Arteria del primer espacio interóseo. — 11. Arteria dorsal del carpo.

dirige un poco hácia atrás hácia la falange y al tendon del extensor comun. Los interóseos dorsales tienen dos manojos: uno de ellos se inserta en el lado de la extremidad superior de la falange, opuesto al que mira al eje de la mano; el otro rodea al precedente pasando por debajo de él y despues se ensancha sobre el lado de la primera falange para insertarse en el tendon del extensor comun. (Fig. 284.)

Por lo explicado hásta aquí, vemos que los interóseos dorsales y los palmares son diferentes en cuanto á sus inserciones y direccion, pero desde este punto hasta su terminacion son idénticos, ó mejor dicho, tienen una misma terminacion, como se observa al disecar los dedos de la mano, que sus dos lados son iguales.

Examinemos cómo terminan todos los interóseos, ó más bien, cómo se verifica su insercion movible.

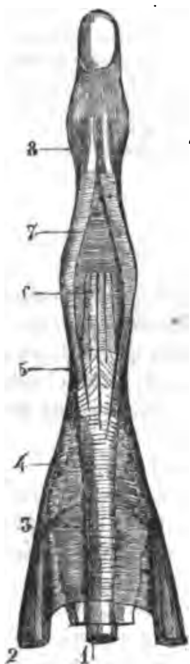


Fig. 283. — Cara dorsal de un dedo con su aparato tendinoso completo (dibujado por M. Nicol, segun la preparacion de uno de mis discípulos, Monsieur Constantinesco).

1. Tendon del extensor. — 2. Extremidad del interóseo. — 3. Cinta fibrosa extendida entre los dos interóseos del mismo dedo, que sólo pasa en parte sobre el tendon del extensor, y la otra porcion de la cinta se fija en los bordes del tendon. — 4. Cinta triangular, terminacion del interóseo sobre el tendon del extensor, de la que algunas fibras pasan por encima del tendon. — 5. Fusion de los tendones interóseos y lumbricales con las partes laterales del tendon del extensor. — 6. Manojo medio del tendon del extensor comun, insertándose en la segunda falanje. — 7. Cinta fibrosa que fija los tendones sobre los huesos. — 8. Insercion de las cintas laterales del extensor comun, confundidas con las de los interóseos y lumbricales.

Despues que el tendon del interóseo salva el espacio interóseo, sus fibras se esparcen para formar un triángulo sobre el lado de la primera falange. Las más *posteriores* de aquellas, se dirigen hácia el borde correspondiente del tendon del extensor comun de los dedos, donde se insertan en parte, y parte se confunden con las del lado opuesto sobre la cara dorsal del tendon para abrazarlo y fijarlo sobre la cara dorsal de la primera falange, formando á este hueso una cubierta ligamentosa que se desliza con facilidad sobre él. Las fibras más anteriores del tendon de los interóseos, constituyen un paquete que se confunde con el tendon del lumbrical correspondiente, si existe, y se dirige con él, hasta la parte posterior de la extremidad superior de la tercera falange. Esta última porcion del tendon de los interóseos forma una cinta delgada, extrecha, de color blanco brillante, en el que se perciben la fusion de las fibras del interóseo, del lumbrical, y del manojo que el extensor comun suministra á los lados del dedo despues de insertarse por un manojo medio en la parte superior de la segunda falange. (Fig. 284.)

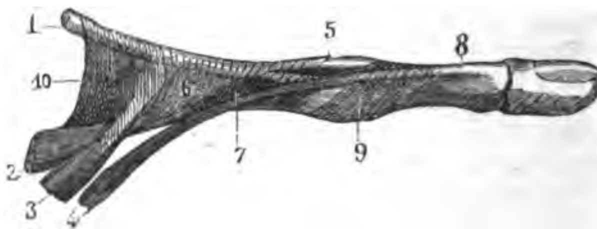


FIG. 284. — Parte lateral de un dedo. El tendon extensor está levantado para poner en tension las expansiones fibrosas que recibe (dibujado por M. Nicol, segun una preparacion de M. Constantinesco).

1. Extensor comun. — 2. Interóseo, manojo que se dirige ensanchándose sobre el tendon del extensor. — 3. Interóseo, manojo falángico. — 4. Lumbrical. — 5. Manojo medio del extensor que se inserta en la segunda falanje. — 6. Cinta triangular formada por el ensanchamiento del interóseo sobre la primera falanje y sobre el tendon del extensor. — 7. Tendon del lumbrical confundiéndose con el del interóseo. — 8. Insercion de estos tres tendones reunidos sobre la tercera falanje. — 9. Cinta fibrosa muy resistente quc aplica los tendones á la articulacion reforzándola al mismo tiempo por sus partes laterales. — 10. Cinta fibrosa extendida desde el interóseo al extensor sosteniendo á este tendon aplicado sobre la articulacion y protegiendo la sinovial.

Resulta de la descripcion precedente:

1.° Que el primer interóseo dorsal toma su insercion *fija* en una parte del primer metacarpiano y en toda la longitud del segundo, y su insercion *movible* en el lado externo de la extremidad superior de la primera falange por medio de un corto manojo y en el borde externo del tendon del extensor comun, situado sobre el índice, hasta la última falange, confundiéndose con el primer lumbrical á favor de una larga cinta tendinosa (*a*).

2.° Que el segundo interóseo dorsal tiene su insercion *fija* en la mitad del segundo metacarpiano, en el que no se inserta el primer interóseo palmar, y en toda la extension del segundo metacarpiano, y la *movible*, del mismo modo que el precedente, en el lado externo de la extremidad superior de la primera falange del dedo medio y á lo largo del borde externo del tendon del extensor comun.

3.° Que el tercer interóseo dorsal tiene el punto *fijo* de insercion, en parte de la cara externa del cuarto metacarpiano y en toda la cara interna del tercero, y el punto *movible*, en el lado interno de la extremidad superior de la primera falange del dedo medio y en el borde interno del tendon correspondiente del extensor comun.

4.° Que el cuarto interóseo dorsal se inserta, su punto *fijo*, en parte de la cara externa del quinto metacarpiano, y en toda la cara interna del cuarto, y el punto *movible*, en el lado interno de la.extremidad superior de la primera falange del dedo anular y en el borde interno del tendon correspondiente del extensor comun.

Relaciones. — Los interóseos dorsales son mucho más voluminosos que los palmares: despues de levantadas todas las partes blandas de la mano, dejando los interóseos, se ven por la cara palmar los interóseos palmares y los dorsales, miéntras que por la cara dorsal sólo se ven los interóseos dorsales. (Fig. 282.)

En la cara dorsal de la mano están en relacion con los tendones del extensor comun y la aponeurósis; en la cara palmar, con los interóseos palmares, el adductor del pulgar, los lumbricales y los tendones del flexor profundo de los dedos. Las extremidades superiores de estos músculos están en relacion con las arterias perforantes y con el arco

(*a*) Estos dos manojos están muy marcados en este músculo, por ser el más voluminoso.

palmar profundo; tambien se hallan en relacion con estos músculos las arterias interóseas dorsales y palmares profundas.

Al nivel de los dedos, el tendon de los interóseos se confunde con el de los lumbricales y el manojo correspondiente del extensor comun de los dedos; está separado de las falanges y de las articulaciones falángicas por un tejido celular laxo, que facilita su deslizamiento; al nivel de la segunda falange está cubierto por una cinta fibrosa, delgada y aplanada, que nace en el borde interno de la articulacion de la primera con la segunda falange, y en la vaina fibrosa de los flexores. Parece que el objeto de esta cinta sea el de sostener los tendones aplicados sobre la cara dorsal de las falanges. (Fig. 284.)

Al nivel de la articulacion metacarpo-falángica, cada músculo interóseo está separado del lumbrical por el ligamento trasversal que une los ligamentos anteriores de las articulaciones metacarpo-falángicas de los cuatro últimos dedos; pero del borde posterior del músculo se observa salir una cinta fibrosa, de fibras trasversales muy perceptibles que se dirigen á la cara dorsal de la articulacion metacarpo-falángica y del tendon del extensor, á fin de constituir á la articulacion una especie de cápsula fibrosa, debajo de la cual se desliza libremente la cabeza del metacarpiano. (Fig. 284.)

Por las descripciones que preceden, vemos que desde el tercio inferior del metacarpiano hasta la tercera falange, el dedo está cubierto por una envuelta fibro-tendinosa, contínua, que resbala sobre la cara dorsal de los huesos por medio de tejido celular bastante flojo. Esta cubierta está formada al nivel de la articulacion metacarpo-falángica por una membrana fibrosa que une los interóseos situados en cada lado de la articulacion y por el tendon del extensor: en la primera falange, la forman el tendon aplanado del extensor y el ensanchamiento de los tendones de los interóseos y de los lumbricales; en la articulacion de la primera y segunda falange, está compuesto, en la parte media, por la lengüeta media del extensor, y á los lados por las cintas confundidas del extensor comun, del lumbrical y de los interóseos; en fin, sobre la segunda falange, estas cintas convergen para formar una sola membrana fibrosa que se estrecha á medida que va descendiendo sobre la falange. (Fig. 283.)

En toda la extension de esta cubierta tendinosa, se notan fibras trasversales, superficiales, que constituyen una membrana muy delgada.

Usos. — Los interóseos dorsales, por el tendon que se inserta en la falange, son abductores de los dedos, es decir, los separan del eje de la mano; el dedo medio recibe dos interóseos dorsales, así es que este dedo permanece inmóvil cuando se contraen los dos músculos al mismo tiempo, y sólo es movible cuando su contraccion es alternativa.

Tienen ademas otra accion de la que participan tambien los interóseos palmares y los lumbricales: producen la extension de las dos últimas falanges, al mismo tiempo que la flexion de la primera; esta accion es de las más fáciles de demostrar, ejerciendo tracciones sobre los tendones de un cadáver despues de disecados los dedos.

Vasos y nervios. — La arteria radial da á los interóseos ramos procedentes del arco palmar profundo, de las perforantes, de las interóseas palmares profundas y de la dorsal del carpo. Los nervios mediano y cubital animan los lumbricales é interóseos; los ramos de los dos primeros lumbricales nacen del mediano, y del cubital los de los demas y los del adductor del pulgar.

Aplicaciones patológicas. — M. Duchenne ha estudiado con particular atencion la atrofia de los músculos interóseos. Se sabe que esta atrofia puede quedar limitada á estos músculos, ó bien ser el principio de una atrofia muscular progresiva: cuando los músculos han sufrido una degeneracion completa, se nota una aptitud especial en la mano, dependiente de la falta de accion de los interóseos; las primeras falanges, perdiendo sus flexores quedan en constante extension, miéntras que las dos últimas se ponen en flexion: esta actitud particular recuerda la garra de algunos animales, y M. Duchenne la ha caracterizado con el nombre de *mano garfa*.

Observacion. — Hubiéramos querido ser más breves en la descripcion de los músculos lumbricales é interóseos; pero estos órganos juegan un papel tan importante en los movimientos de los dedos, y sus funciones, generalmente desconocidas, se las confunde con las de los flexores y extensores; han sido, en fin, objeto de estudios muy interesantes por la mayor parte de los eminentes anatómicos, que no hemos podido ménos de entrar en los detalles precedentes.

Esta descripcion es el resúmen de numerosas y variadas disecciones hechas por nosotros sobre el cadáver, despues de haber leido los escritos de MM. Bouvier (*a*) y Duchenne de Boulogne (*b*).

2.° — *Region externa* (eminencia tenar).

Los músculos de la region externa parecen confundidos ó como formando uno sólo; no obstante, se les puede aislar y demostrar la independencia de cuatro músculos distintos, que son: el oponente, el abductor corto del pulgar, el flexor corto y el adductor.

Hoy se conocen de una manera exacta las inserciones precisas y la importante accion de estos músculos, gracias á los recientes trabajos de M. Duchenne, que ha dado explicaciones fisiológicas, basadas en la patologia, sobre los diferentes movimientos del dedo pulgar.

I. — OPONENTE. (Fig. 285.)

Pequeño músculo triangular que forma la capa profunda de la eminencia tenar.

Inserciones. — Su punto fijo se inserta en el trapecio y en la parte externa é inferior del ligamento anular anterior del carpo: las fibras se dirigen hácia abajo y afuera, y se insertan en toda la extension del borde externo y de la cara anterior del primer metacarpiano.

Relaciones. — Está cubierto por el flexor corto y el abductor corto del pulgar, y cubre á la articulacion trapezo-metacarpiana.

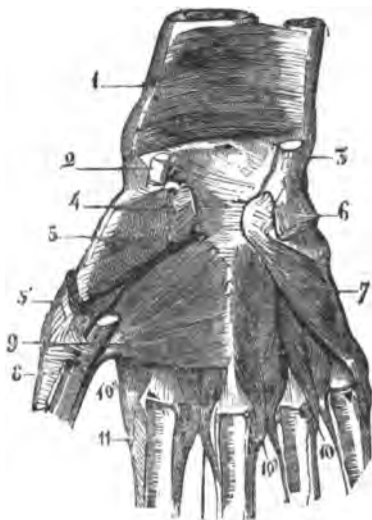


FIG. 285. — Músculos de la mano.

1. Pronador cuadrado. — 2. Tendon del palmar mayor. — 3. Tendon del cubital anterior. — 3'. Tendon inferior del abductor corto y del flexor corto del pulgar. — 4. Corte de la parte superior de los mismos músculos. — 5. Oponente del pulgar. — 6. Corte del adductor del dedo pequeño. — 7. Oponente y flexor corto; la línea de separacion de estos músculos no está marcada. — 8. Tendon del flexor propio del pulgar. — 9. Adductor del pulgar. — 10. Cuarto interóseo dorsal. — 10'. Tercer interóseo dorsal. — 10''. Primer interóseo dorsal. — 11. Vaina abierta de los flexores.

(*a*) Bouvier, *Boletines de la Academia de Medicina*, t. XVII.
(*b*) Duchenne de Boulogne, *Fisiologia de los movimientos*.

Usos. — Pone en flexion ligeramente el primer metacarpiano sobre el carpo, y mueve al mismo tiempo este hueso en sentido de abduccion. (Duchenne.)

II. — ABDUCTOR CORTO DEL PULGAR.

Es el más superficial de los músculos de la eminencia tenar, siendo difícil separarle del flexor corto y del oponente.

Inserciones. — Por su punto *fijo*, se inserta en la parte externa y anterior del escafóides, en la parte anterior y externa del ligamento anular anterior del carpo: sus fibras se dirigen hácia abajo y afuera, pasan sobre el hueso sesamoideo externo, y van á insertarse en el borde externo de la primera falange y en el borde externo del tendon del extensor largo del pulgar.

La porcion del abductor corto que se inserta en el extensor largo, es una expansion tendinosa, triangular, análoga á la que los interóseos envian sobre los tendones extensores de los dedos. Una parte de esta expansion acompaña al tendon extensor hasta la última falange.

Relaciones. — Este músculo cubre al oponente y al flexor corto, y está cubierto por la piel y la aponeurósis.

Usos. — Este músculo obra sobre el metacarpiano y sobre la primera y segunda falange del pulgar. M. Duchenne ha demostrado que lleva al metacarpiano hácia delante y un poco hácia dentro, suponiendo la mano colocada en su actitud natural. Al mismo tiempo obra sobre la primera falange, que pone en flexion, ejecutando sobre su eje un movimiento de rotacion, hasta oponer su cara anterior á la cara palmar de los demas dedos: en fin, obra tambien sobre la segunda falange, produciendo su extension. Para formarse una idea de estos movimientos, basta llevar la pulpa del pulgar sobre la parte anterior de la raíz del dedo anular, teniendo la mano en extension.

III. — FLEXOR CORTO DEL PULGAR.

El flexor corto del pulgar comprende toda la porcion carnosa situada entre los músculos precedentes y el adductor; el tendon del flexor propio del pulgar pasa por delante de él y le divide en dos porciones que se dirigen cada una á un lado del pulgar. A ejemplo de M. Duchenne, describiremos los manojos internos y externos del flexor corto.

Inserciones. — Se inserta, por su punto *fijo*, en la parte anterior del trapecio y en la parte externa del ligamento anular anterior del carpo: sus fibras se dirigen hácia abajo y afuera, terminando en dos tendones; el externo se dirige al hueso sesamoideo externo, y se inserta en parte sobre el lado externo de la extremidad superior de la primera falange del pulgar, enviando una expansion fibrosa análoga á la del abductor corto, sobre el borde externo del tendon del extensor largo del mismo dedo. (Duchenne.) El manojo interno se dirige al hueso sesamoideo interno, y se inserta lo mismo que el anterior, es decir, se fija en parte sobre el lado interno de la primera falange del pulgar, y en parte sobre el lado interno del tendon del extensor largo.

Relaciones. — Está cubierto por la aponeurósis, por el tendon del flexor propio del pulgar, y un poco por el abductor corto. Cubre la parte superior del oponente y del primer interóseo dorsal. Su borde interno está en relacion con el adductor, y su borde externo con el oponente y abductor corto.

Usos. — Las dos porciones de este músculo tienen distinta accion: los manojos externos son como complemento de los movimientos que produce el abductor corto: oponen la pulpa del pulgar á las segundas falanges de los cuatro últimos dedos, mién-

tras que el abductor la opone á las últimas falanges. Por lo demás, producen el mismo movimiento en el metacarpiano y en las dos falanges del pulgar. Los manojos interóseos determinán la adduccion del primer metacarpiano.

IV. — ADDUCTOR DEL PULGAR. (Fig. 285.)

Músculo triangular, situado en la parte externa de la region palmar.

Sus inserciones tienen cierta analogía con las de los interóseos palmares: está animado por el mismo nervio, y tiene la misma accion que aquéllos. El primer espacio interóseo carece de músculo palmar. En fin, es evidente que este músculo deberia ser más voluminoso, más considerable que los otros, pues está destinado á producir movimientos en el pulgar muy enérgicos y frecuentes, por cuyas razones le consideraremos como el interóseo palmar del primer espacio.

Inserciones. — Su insercion *fija* se verifica en toda la longitud del borde anterior del tercer metacarpiano, y en la parte inferior y anterior del hueso grande: su insercion *movible* la tiene sobre el borde interno de la primera falange del pulgar. En el espesor de su tendon se encuentra un hueso sesamoideo, y este tendon envia, como los interóseos, una ancha expansion fibrosa sobre el borde interno del extensor largo del pulgar.

Relaciones. — *La cara posterior* de este músculo está en relacion, de dentro afuera, con el segundo interóseo dorsal, el primer interóseo palmar, el segundo metacarpiano, y el primer interóseo dorsal; su *cara anterior* está cubierta por los dos primeros lumbricales, los tendones de los flexores comunes que van al índice y dedo medio; su *borde inferior*, un poco oblicuo hácia fuera y arriba, es subcutáneo y forma el borde cóncavo que separa el pulgar del índice; su *borde superior*, ó externo, está en relacion con el tendon del flexor propio del pulgar, y con el borde interno del flexor corto del pulgar que le cubre.

Usos. — Inclina el pulgar hácia dentro y un poco hácia delante.

Observacion. — Nótese segun esta descripcion, que la articulacion metacarpo-falángica del pulgar está revestida de un aparato tendinoso idéntico al de los otros dedos, que resbala sobre la cabeza del metacarpiano durante la flexion del pulgar. Este aparato está formado en la parte media de la cara dorsal por el tendon del extensor, y á los lados por las expansiones que los músculos de la eminencia tenar envian á cada lado del extensor.

Siento que el plan de esta obra elemental no me permita exponer detalladamente los estudios de M. Duchenne sobre la fisiologia y patologia de los músculos del pulgar, que son del mayor interes.

3.º — *Region interna* (eminencia hipoténar).

Los músculos de esta region son cuatro: palmar cutáneo, oponente, adductor y flexor corto.

I. — PALMAR CUTÁNEO.

Pequeño músculo, de forma cuadrilátera, de volúmen variable segun los individuos, y situado en la parte superior de la eminencia hipoténar.

Se inserta por su punto fijo en el borde interno de la aponeurósis palmar y en el borde inferior del ligamento anular anterior; su insercion movible la tiene en la cara profunda del dérmis; es subcutáneo, y al contraerse pliega la piel de la region.

II. — OPONENTE DEL DEDO PEQUEÑO. (Fig. 285.)

Es el más profundo de los músculos de la eminencia hipoténar.

Inserciones. — Se inserta en la apófisis del hueso ganchoso y en la parte interna é inferior del ligamento anular anterior: las fibras se dirigen hácia abajo y adentro para fijarse en toda la extension del borde anterior del quinto metacarpiano.

Relaciones. — Está cubierto por el flexor corto y el adductor, y cubre á la articulacion carpo-metacarpiana.

Usos. — Inclina el quinto metacarpiano hácia delante y un poco adentro (*a*).

III. — ADDUCTOR DEL DEDO PEQUEÑO.

Inserciones. — Este músculo, el más interno de los de la region, se inserta por su punto *fijo* en el hueso pisiforme, donde se continúa con algunas fibras del cubital anterior, y por su punto *movible*, en el borde interno de la primera falange del dedo pequeño: la mayor parte de sus fibras tendinosas se prolongan sobre la cara dorsal de la primera falange para insertarse en el borde interno del tendon que el extensor comun de los dedos envia al dedo auricular, de la misma manera que las fibras tendinosas de los interóseos.

Relaciones. — Está cubierto por la aponeurósis y cubre al oponente: su borde interno es subcutáneo, el borde externo está situado junto al flexor corto, del que le separan en su parte superior algunos vasos, y el nervio cubital.

Usos. — Es adductor (*b*) del dedo pequeño, y obra tambien á la manera de los interóseos, poniendo en flexion la primera falange, y en extension las otras dos.

IV. — FLEXOR CORTO DEL DEDO PEQUEÑO.

Inserciones. — Situado en el mismo plano y por fuera del precedente, el flexor corto se inserta, por su punto fijo en la apófisis del hueso ganchoso, y en la parte interna del ligamento anular; por su extremidad inferior, que es la movible, se confunde con el adductor, es decir, que se inserta en parte sobre el borde interno de la primera falange, y en parte en el borde interno del tendon extensor, al que acompaña hasta la última falange.

Relaciones. — Cubierto por la piel y la aponeurósis, cubre al último interóseo palmar y al quinto metacarpiano; está situado por fuera del adductor, del que lo separan la arteria y el nervio cubitales que se dirigen hácia la parte profunda de la region palmar.

Usos. — Los mismos que el músculo precedente.

Observacion. — Antes de terminar este artículo, diremos algunas palabras que creemos útiles para que los alumnos graven en su memoria la disposicion de este músculo. Examínese la mano de un esqueleto y se observarán en sus bordes dos columnas óseas: una del lado del pulgar, formada de arriba abajo por el escafóides, el trapecio, el primer metacarpiano y las falanges; la otra del lado del dedo pequeño, formada tambien de arriba abajo por el pisiforme, el ganchoso, el quinto metacarpiano y las falanges. Los huesos de cada columna se corresponden exactamente: el escafóides corresponde al pisiforme, el trapecio al ganchoso, el metacarpiano al metacarpiano, etc.; ahora bien, tres músculos se insertan en cada una de estas columnas óseas.

(*a*) Respecto al eje de la mano.
(*b*) Y abductor respecto al eje de la mano.

Tres músculos de la eminencia hipoténar corresponden á otros tres de la eminencía ténar, no solamente por sus nombres sino tambien por su situacion sobre la partè anterior, y más especialmente por sus inserciones. Se exceptúan el adductor del pulgar y palmar cutáneo.

Compárese el oponente del pulgar con el oponente del dedo pequeño, y se verá que tienen la misma situacion profunda, el mismo volúmen, la misma insercion sobre el metacarpiano y el hueso del carpo inmediato

El *flexor corto* del pulgar confunde su insercion superior con la del oponente, de manera que ambos forman un músculo bíceps, cuya porcion corta está representada por el oponente; ademas este músculo se extiende desde el trapecio á la primera falange, pasando sobre el metacarpiano sin insertarse en él; el *flexor corto* del dedo pequeño, confunde tambien su insercion superior con la del oponente, y forma con él un músculo bíceps cuya porcion corta es el oponente; dicho músculo se extiende desde el hueso ganchoso, que corresponde al trapecio, á la primera falange, y como el del pulgar, pasa sobre el metacarpiano sin tomar en él insercion alguna.

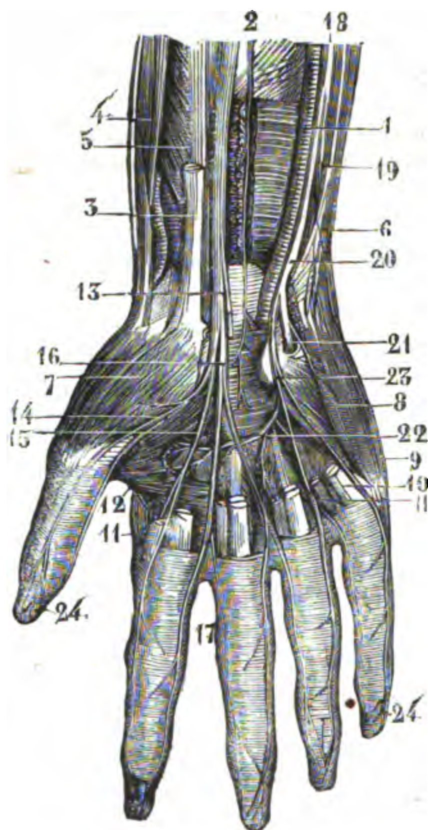


Fig. 286.—Region de la mano. (Vasos y nervios.)

1. Arteria cubital. — 2. Nervio interóseo. — 3. Palmar mayor. — 4. Supinador largo. — 5. Flexor propio del pulgar. — 6. Cubital anterior. — 7. Músculos de la eminencia ténar. — 8. Músculos de la eminencia hipoténar. — 9. Interóseos. — 10. Tendones cortados de los flexores. — 11, 11. Tendones cortados de los lumbricales. — 12. Adductor del pulgar. — 13. Nervio mediano. — 14. Ramas del mediano para los músculos de la eminencia ténar y para la piel de la cara anterior del pulgar. — 15. Nervio destinado al primer lumbrical y al lado externo del índice. — 16. Ramos nerviosos que completan los colaterales palmares del índice y forman los del dedo medio y el externo dèl anular. — 17. Nervios colaterales. — 18. Tronco del nervio cubital. — 19. Rama dorsal. — 20. Rama palmar. — 21. Ramo profundo de la rama palmar, de la que nacen los ramitos motores de la eminencia tènar. — 22. Arco nervioso formado por este mismo ramo que suministra los nervios de los interóseos, del adductor del pulgar, y aquí, por excepcion, á los tres últimos lumbricales. — 23. Ramo superficial de la rama palmar, suministrando los nervios colaterales del auricular y el colateral interno del anular. — 24. Terminacion de los nervios colaterales.

El *abductor* del pulgar presenta igual analogía con el *adductor* del dedo pequeño. En efecto, los dos son superficiales y los más largos de ambas regiones; se extienden desde el hueso más alto de la columna ósea que corresponde á su respectiva falange; se confunden por abajo con el flexor corto correspondiente y constituyen con él un bíceps del cual forman la porcion larga.

Estas comparaciones creemos son muy útiles para la memoria; verdad es que el adductor del pulgar y el palmar cutáneo no se encuentran en el mismo caso; pero el adductor, verdadero interóseo, presenta este tipo particular que fácilmente se retiene en la memoria, y lo mismo el palmar cutáneo, único respecto á su situacion.

Vasos y nervios de los músculos de la mano.

Los músculos de la mano están cubiertos y atravesados por multitud de arterias que les suministran ramos; los interóseos reciben más particularmente ramitos de las interóseas y de las perforantes; los músculos de la eminencia ténar reciben ramos procedentes de la radio-palmar y de algunas otras colaterales de la radial, y la cubital da ramos á los músculos de la eminencia hipoténar.

Todos los músculos de la mano están animados solamente por dos nervios, el cubital y el mediano. El nervio mediano que anima á los músculos de la eminencia ténar ménos al adductor, y tambien anima al primero y segundo lumbricales; el nervio cubital á todos los demas músculos, es decir, á los de la eminencia hipoténar, al tercero y cuarto lumbricales, á todos los interóseos y al adductor del pulgar.

§ 9.° — Aponeurósis de la mano.

Estas aponeurósis se encuentran en la cara dorsal y en la cara palmar de la mano, continuando por arriba con los ligamentos anulares anterior y posterior del carpo, los cuales se han estudiado ya con las articulaciones.

1.° — *Aponeurósis dorsal del metacarpo.*

Se llama así la aponeurósis del dorso de la mano; es delgada y se halla situada entre los tendones de los extensores y los vasos y nervios subcutáneos; se continúa por arriba con el ligamento anular posterior del carpo, y por abajo y por los lados termina insensiblemente.

2.° — *Aponeurósis palmar.*

Esta aponeurósis, que ocupa la palma de la mano, presenta tres porciones; una externa muy delgada, que cubre la eminencia ténar, en la que envuelve á cada uno de sus músculos; una porcion interna semejante á la precedente y que del mismo modo envuelve á los músculos de la eminencia hipoténar, y una porcion media ó aponeurósis palmar propiamente dicha.

Esta aponeurósis es triangular y ocupa la parte media de la palma de la mano; su *cara anterior* está en relacion con la piel, á la que se adhiere por medio de prolongaciones fibrosas muy resistentes; la *cara posterior* cubre á los nervios cubital y mediano, á los tendones de los flexores, á los lumbricales y al arco palmar superficial. El vértice de esta aponeurósis está colocado hácia arriba, donde se confunde con las fibras del tendon del palmar menor y del ligamento anular anterior del carpo; la *base* corresponde á una línea imaginaria que pasase por la extremidad inferior de los cuatro últimos metacarpianos donde la aponeurósis se divide en ocho lengüetas que se dirigen á los lados de la articulacion metacarpo-falángica de los cuatro últimos dedos, confundiéndose en parte con los ligamentos laterales; estas lengüetas forman en dicho punto siete arcos, cuatro al nivel de la raiz de los dedos para dar paso á los tendones de los flexores, y tres al nivel de los espacios interdigitales, por los que pasan los vasos y nervios colaterales de los dedos; los *bordes laterales* se encorvan hácia atrás y separan los órganos de la region palmar media, de los de las regiones palmar interna y externa.

La aponeurósis de que hablamos, está formada de fibras dirigidas desde el vértice á la

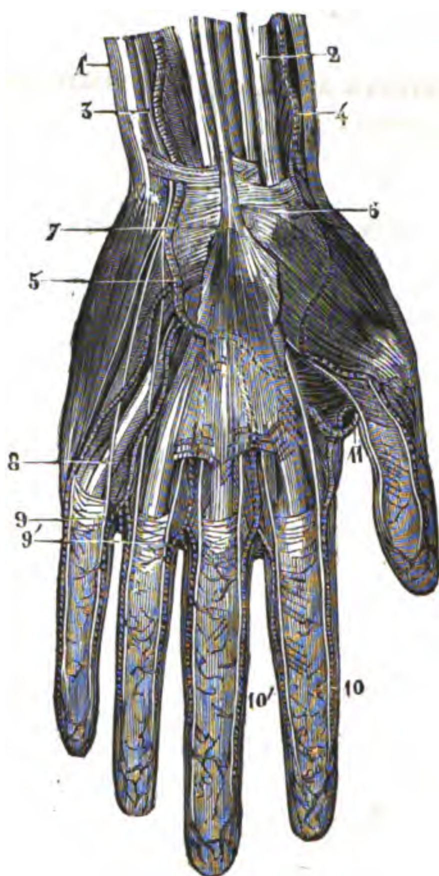


Fig. 287. — Region palmar. (Esta preparacion presenta la aponeurósis palmar, los músculos, vasos y nervios de la region, segun una preparacion de uno de mis discípulos, M. Gros.)

1. Tendon del cubital anterior. — 2. Palmar mayor. — 3. Arteria cubital y nervio cubital. — 4. Arteria radial. — 5. Arco palmar superficial. — 6. Arteria radio palmar. — 7. Aponeurósis palmar. — 8. Arterias interóseas palmares superficiales. — 9, 9'. Arterias colaterales de los dedos. — 10, 10''. Nervios colaterales.

base y de algunas fibras trasversales; estas últimas son numerosísimas en la base de la aponeurósis; unas se extienden de un extremo á otro de la base, y otras, más cortas y más profundas, corren entre las lengüetas como para embridarlas.

ARTÍCULO SEXTO.

MÚSCULOS Y APONEURÓSIS DE LOS MIEMBROS INFERIORES.

§ 1. — Músculos de la nalga, ó region glútea.

Glúteo mayor.
Glúteo mediano.
Glúteo menor.
Piramidal.................
Gémino superior..............
Obturador interno............
Gémino inferior.............. } Músculos pelvi-trocantéreos de Bichat.
Cuadrado crural.............
Obturador externo...........

Diseccion. — Póngase en extension la region, colocando un zócalo por debajo de la pélvis del cadáver, inclinando la punta del pié hácia dentro á fin de alargar los músculos. Hágase una incision curva desde la parte más posterior de la cresta iliaca ó de la cresta sacra, hasta la espina ilíaca anterior superior; otra incision trasversal en la parte media del muslo, y ambas incisiones se reunen por otra tercera vertical, disecando despues los dos colgajos hácia fuera y hácia dentro. Una vez estudiado el glúteo mayor y sus numerosas inserciones, córtesele por medio de una incision oblicua hácia abajo y adentro, perpendicular á sus fibras; y apartando los dos colgajos, procédase á la limpieza de las partes subyacentes, la cual consiste únicamente en levantar el tejido celulo-adiposo que los cubre. Cuídese de no separar los vasos y nervios: la diseccion de esta region y su estudio son bien fáciles, y pueden examinarse y conocerse todos los órganos al mismo tiempo. Córtese el glúteo mediano del mismo modo que el glúteo mayor, y despues de levantado, aparece una capa regular formada de arriba abajo por todos los demas músculos de la region, excepto dos, y cubierta en gran parte de su extension por el nervio ciático mayor. Estudiados estos músculos en sus relaciones é inserciones, se procederá al estudio del obturador externo, que para descubrirle es necesario escindir verticalmente los dos géminos, el cuadrado crural y el obturador interno que le cubren por detrás.

Para estudiar cuidadosamente y con todos sus detalles esta region, los órganos que pasan por las escotaduras ciáticas y las inserciones de los músculos obturadores en la membrana obturatriz, se da un corte de sierra sobre la parte media del fémur, otro sobre la pélvis, vertical por la parte media del sacro y la sinfisis pubiana, á fin de dividirla en dos partes simétricas, separando despues los músculos, que desde el abdómen descienden á la cresta ilíaca.

I. — GLÚTEO MAYOR.

Es un músculo ancho, grueso, cuadrilátero, que cubre toda la region.

Inserciones. — 1.° *Fija.* El glúteo mayor se inserta: 1.° en la mitad posterior del labio externo de la cresta ilíaca; 2.° en el tercio posterior de la fosa ilíaca externa y en la tuberosidad ilíaca; 3.° en el borde inferior de la aponeurósis lumbar; 4.° en la cara posterior del cóxis.

2.° *Movible.* Por una serie de tendones pequeños se implanta este músculo en los tubérculos que se encuentran en la rama de bifurcacion que se dirige desde la línea áspera, al trocánter mayor: estos tendones se entrecruzan y confunden para formar una especie de aponeurósis gruesa que toma tambien numerosos puntos de insercion sobre la aponeurósis femoral.

Sus fibras paralelas, forman gruesos manojos dirigidos oblicuamente de arriba abajo y de dentro afuera.

Relaciones. — 1.° Está cubierto por la piel y aponeurósis; 2.° cubre al glúteo

mediano, al piramidal, á los géminos, al obturador interno y al cuadrado crural: tambien cubre á los músculos bíceps, semitendinoso y semimembranoso, que se insertan en el isquion. Está separado del isquion y del trocánter mayor por una bolsa serosa: tambien se encuentra por debajo de este músculo el ligamento sacro-ciático mayor y los vasos y nervios que salen por la gran escotadura ciática. El borde inferior está señalado por una depresion que lleva el nombre de *pliegue glúteo*.

Usos. — Es rotador hácia fuera y extensor del muslo. Cuando el punto fijo de insercion le tiene en el fémur, imprime al tronco un movimiento de rotacion, en virtud del cual la cara anterior se dirige al lado opuesto.

M. Duchenne ha demostrado por exploracion directa que ninguno de los manojos del glúteo mayor es adductor del muslo.

II. — GLÚTEO MEDIANO. (Fig. 290.)

Músculo triangular, con la base hácia arriba y el vértice hácia abajo.

Inserciones. — 1.° *Fija.* El glúteo mediano se inserta en la fosa ilíaca externa, entre las dos líneas curvas, y tambien en la mitad anterior del labio externo de la cresta ilíaca. 2.° *Movible.* Termina en un tendon ancho y aplanado en toda la extension del borde superior y cara externa del trocánter mayor, y no como dicen la mayor parte de los autores, en la línea rugosa de la cara externa. La línea de insercion de este tendon se continúa hacia atrás, con la del cuadrado crural.

El tubérculo, situado en la parte posterior y superior del trocánter mayor, da insercion á la parte principal del tendon del glúteo medio.

Sus fibras convergen hácia el trocánter mayor, las medias verticalmente, las anteriores oblicuamente hácia abajo y atrás, y las posteriores oblicuamente hácia abajo y adelante.

Relaciones. — 1.° Está cubierto por el glúteo mayor, la aponeurósis, la piel, y el tensor de la fascia lata; 2.° cubre á la fosa ilíaca externa, al glúteo menor y al trocánter mayor, del que algunas veces está separado por una bolsa serosa: su borde inferior es contiguo al superior del piramidal, de modo que estos dos músculos parece que forman uno solo.

Usos. — Llevando hácia arriba al trocánter mayor, lleva al muslo en sentido de la abduccion: por sus fibras anteriores es rotador hácia dentro, y por sus fibras posteriores rotador hácia fuera, pero ligeramente. Cuando se rompe el cuello del fémur, concurre á levantar el fragmento inferior.

III. — GLÚTEO MENOR.

Pequeño músculo, triangular, situado por debajo del precedente.

Preparacion.— Para descubrir este músculo, es necesario levantar el glúteo mediano por sus inserciones sobre el hueso ilíaco en toda su extension, inclinándole hácia fuera. Preventivamente, es preciso levantar tambien la insercion ilíaca de la fascia lata.

Inserciones. — 1.° *Fija.* En la parte anterior de la fosa ilíaca externa, por debajo de la línea curva anterior: sus fibras convergen hácia un tendon extremadamente grueso, que se ensancha con regularidad sobre el tercio inferior de la cara superficial del músculo, representando un abanico cuyo vértice se halla en el trocánter mayor y la base en la fosa ilíaca externa; 2.° *Movible.* El tendon de este músculo se fija en la mitad anterior del borde superior del trocánter mayor, por debajo del glúteo medio y delante del manojo formado por los numerosos tendones de la cavidad digital.

Relaciones. — Cubierto enteramente por el glúteo medio, cubre inmediatamente la articulacion coxo-femoral, sobre la que se amolda por su cara profunda.

Usos. — Los mismos que el músculo precedente. Este músculo está dotado de una potencia considerable, igualmente que el glúteo mediano.

IV. — PIRAMIDAL. (Fig. 290.)

Músculo triangular, extendido desde la cara anterior del sacro al trocánter mayor.

Preparacion. — La porcion intrapelviana del piramidal, debe prepararse por un corte de sierra anteroposterior de la pélvis. La porcion glútea se halla preparada con sólo levantar el glúteo mayor; por el mismo procedimiento se estudian los géminos, el obturador interno y el cuadrado crural.

Inserciones. — 1.° *Fija.* En la cara anterior del sacro, por medio de tres ó cuatro digitaciones que se insertan entre los agujeros sacros anteriores; 2.° *Movible.* La insercion movible la tiene en la parte anterior de la cavidad digital, confundida con la del glúteo menor que está por delante, y el gémino superior que se encuentra por detrás.

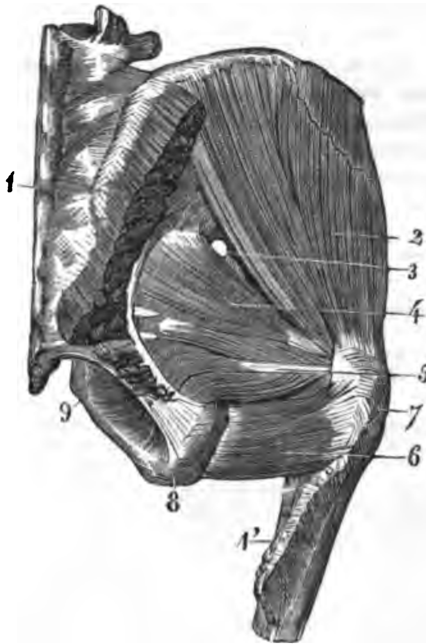


Fig. 288. — Músculos de la nalga.

1. Corte de la extremidad superior del glúteo mayor. — 1'. Extremidad inferior del mismo músculo. — 2. Glúteo medio. — 3. Parte superior de la gran escotadura ciática que da paso al nervio y vasos glúteos. — 4. Piramidal. — 5. Tendon del obturador interno situado entre los dos géminos. — 6. Cuadrado crural. — 7. Trocánter mayor. — 8. Isquion. — 9. Insercion fija del obturador interno.

Relaciones. — 1.° *En la pélvis* está situado delante del sacro y detrás del plexo y de los vasos hipogástricos.

2.° *Fuera de la pélvis*, se encuentra por debajo del glúteo mayor, detrás del hueso ilíaco y de la cápsula fibrosa de la articulacion coxo-femoral. Entre su borde superior y la parte superior de la gran escotadura ciática, salen los vasos y nervios glúteos. Por debajo de él, salen de la pélvis el nervio ciático mayor, la arteria isquiática y los vasos y nervios pudendos internos.

Está situado entre el glúteo mediano, que se encuentra en su parte superior, y el gémino superior que se encuentra por debajo.

Usos. — Rotador del muslo hácia fuera. Cuando sú contraccion es enérgica, concurre tambien á la extension y á la abducion del miembro abdominal. Cuando tiene el punto fijo de insercion en el fémur, imprime al tronco un movimiento de rotacion, en virtud del cual la cara anterior se inclina al lado opuesto.

V. — GÉMINO SUPERIOR.

Pequeño músculo horizontal y fusiforme, que se inserta por dentro en la cara externa de la espina ciática; por fuera en el fondo de la cavidad digital, donde se confunde con el piramidal, el gémino inferior y los obturadores, que se insertan en esta cavidad por medio de un solo manojo.

Relaciones. — Este músculo está en relacion por delante con la articulacion, por detrás con el glúteo mayor, del cual está separado por el nervio ciático mayor, el nervio ciático menor y los vasos isquiáticos. Está situado debajo del piramidal y encima del obturador interno.

Usos. — Rotador del muslo hácia fuera..

VI. — GÉMINO INFERIOR.

Este músculo se inserta, por dentro, en la parte superior y posterior del isquion, por fuera se confunde con el gémino superior, los dos obturadores y el piramidal, que juntos se insertan en la cavidad digital. Este músculo tiene el mismo volúmen, forma, relaciones y usos que el precedente: hácia su extremidad externa se confunde con él y forma un canal en el cual se encuentra alojado el tendon del obturador interno.

VII. — OBTURADOR INTERNO. (Fig. 291.)

El obturador interno ocupa el interior de la pélvis y la region de la nalga.

Preparacion. — La porcion glútea de este músculo se prepara como los músculos precedentes, pero su porcion intrapelviana necesita de un corte anteroposterior de la pélvis, despues del cual es necesario quitar el elevador del ano.

Preciso es estudiar los dos obturadores despues de levantar los adductores y el pectíneo, teniendo separada la pélvis con una porcion de fémur, á la manera como se ha dicho para el estudio de la articulacion coxo-femoral.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Este músculo se inserta en la cara interna de la membrana obturatriz, alrededor del agujero obturador. 2.° *Movible.* La insercion movible la tiene en el fondo de la cavidad digital, donde se confunde con los tendones de los músculos inmediatos.

Sus fibras se dirigen por detrás hácia la escotadura que separa el isquion de la espina ciática, formando un manojo que resbala por esta escotadura convertida en agujero por los ligamentos sacro-ciáticos mayor y menor.

Relaciones. — 1.° En la pélvis cubre á la membrana obturatriz y al borde del agujero obturador, y está cubierto por la aponeurósis pelviana, el músculo elevador del ano y la arteria pudenda interna que le rodea. Forma la pared interna de la fosa isquiorectal y está perforado por su parte superior, por los vasos y nervios obturadores que salen de la pélvis.

2.° En su punto de reflexion está separado del isquion por una bolsa serosa, pasa con el nervio y vasos pudendos internos, por el agujero que forman los dos ligamentos sacro-ciáticos, y desde el punto en que se refleja sobre la polea que le forma la escotadura ciática menor, su tendon se ensancha sobre su cara profunda hasta la porcion pel-

viana. Este tendon parece como plegado, y presenta en su cara profunda algunas estrías en sentido trasversal.

3.° En la nalga se coloca en el surco que le forman los dos músculos géminos, teniendo las mismas relaciones que ellos.

Usos. — Como los precedentes, es rotador del muslo hácia afuera, y cuando tiene el punto de insercion fija sobre el fémur es tambien rotador del tronco. Este músculo está dotado de gran fuerza, debida al gran número de fibras; puede considerársele como ejemplo de músculo reflejo, pues su accion es la misma que tendría si su punto de insercion fija fuese sobre el isquion.

VIII. — OBTURADOR EXTERNO. (Fig. 289.)

Músculo fusiforme, que rodea por atrás y abajo la articulacion coxo-femoral, dirigiéndose por debajo y detrás del fémur, como el psoas iliaco por delante.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Este músculo se inserta en la cara externa de la membrana obturatriz, alrededor del agujero obturador.

Sus fibras se dirigen y convergen hácia abajo, atrás y afuera rodeando el cuello del fémur para terminar en un tendon redondeado; 2.° *Movible.* Su insercion movible la tiene en la cavidad digital del trocánter mayor por detrás de los cinco músculos precedentes, con cuyos tendones se confunde.

La insercion de los músculos glúteo menor, piramidal, gémino superior, obturador interno, gémino inferior y obturador externo, forma una serosa tendinosa que abraza la parte superior y posterior del cuello del fémur en la cavidad digital, al nivel del punto en que falta la cápsula fibrosa de la articulacion.

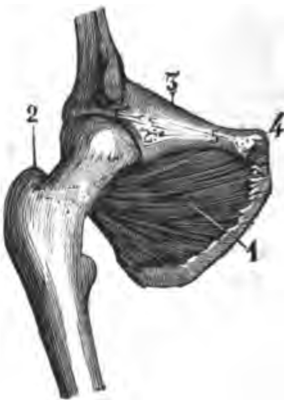


FIG. 289. — Obturador externo.

1. Insercion fija del obturador externo. — 2. Trocánter mayor. — 3. Eminencia ileo-pectinea. — 4. Angulo del púbis. — 5. Rama horizontal del púbis. — 6. Puntuacion que indica el paso del tendon del obturador externo por detrás del cuello del fémur.

Relaciones. — 1.° En su mitad interna cubre este músculo á la membrana obturatriz y al borde del agujero obturador; está cubierto por el pectíneo y los tres adductores que le rodean. El pectíneo está situado por delante de él, el primero y segundo adductor por dentro y el tercer adductor por debajo.

2.° Por su mitad externa está en contacto con la parte inferior y posterior de la cápsula fibrosa de la articulacion y cubierto por el cuadrado crural.

Usos. — Es rotador del muslo hácia fuera.

IX. — CUADRADO CRURAL. (Fig. 290.)

Pequeño músculo, cuadrilátero, situado por detrás de la articulacion coxo-femoral.

Inserciones. — 1.° *Fija.* En el labio externo de la tuberosidad del isquion; 2.° *movible*, en el borde posterior del trocánter mayor y en la línea que corre desde este borde al trocánter menor; sus fibras se dirigen paralelamente hácia fuera.

Relaciones. — Delante de este músculo se encuentra el obturador externo y la articulacion; detrás el glúteo mayor, del que está separado por los nervios ciático mayor, el ciático menor y los vasos isquiáticos; por arriba con el gémino inferior; por abajo con el adductor mayor, hallándose situado en el mismo plano que estos dos últimos músculos.

Usos. — Rotador del muslo hácia fuera.

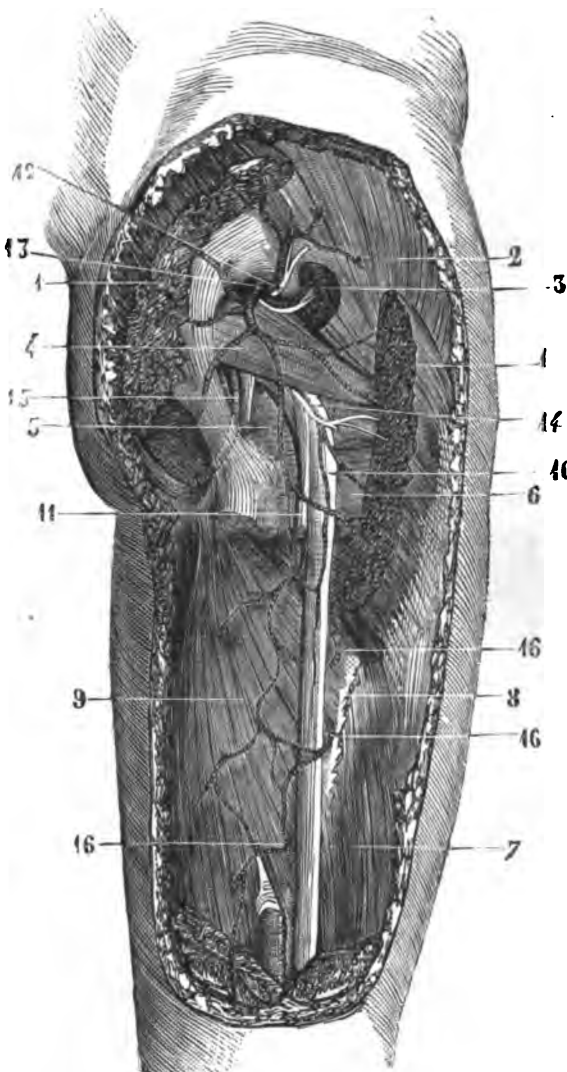


Fig. 290.—Músculos rotadores del muslo hácia fuera.

1, 1. Glúteo mayor. — 2. Glúteo mediano.—3. Escotadura hecha en el glúteo mediano para manifestar los vasos y nervios glúteos.— 4. Piramidal. — 5. Géminos y tendon del obturador interno.— 6. Cuadrado crural. — 7. Porcion corta del bíceps.—8. Borde posterior del fémur.— 9. Adductor mayor. — 10. Nervio ciático mayor.— 11. Nervio ciático menor. — 12. Nervio glúteo superior.—13. Arteria glútea. — 14. Arteria isquiática. — 15. Arteria pudenda interna.— 16, 16, 16. Arterias perforantes.

Vasos y nervios de los músculos de la nalga.

Las arterias son suministradas por la glútea, la isquiástica, la pudenda interna, la obturatriz y las circunflejas. Los nervios proceden del plexo sacro, excepto los del obturador externo que salen del nervio obturador: los del glúteo mayor proceden del glúteo inferior ó ciático menor; los del glúteo medio y menor, del nervio glúteo superior. Los demas músculos reciben del plexo sacro ramos que llevan el nombre de los mismos por donde se distribuyen.

§ 2. — Músculos del muslo.

REGION ANTERIOR: 3 (*a*).

Sartorio. — Recto anterior del tríceps. — Tensor de la sinovial de la rodilla.

REGION POSTERIOR: 3.

Biceps. — Semitendinoso. — Semimembranoso.

REGION EXTERNA: 2.

Tensor de la fascia lata. — Vasto externo del tríceps.

REGION INTERNA: 6.

Vasto interno del tríceps. — Recto interno. — Pectíneo. — Primero, Segundo y Tercer adductores.

Consideraciones generales.

La division del muslo en cuatro regiones, está claramente justificada, sobre todo respecto á la interna y posterior.

Es de notar que los tres músculos de la region posterior se confunden por arriba en el isquion, que están encerrados en la misma vaina aponeurótica y que separándose por abajo, forman los lados superiores del *rombo popliteo.*

Todos los músculos adductores, contando el pectíneo, se insertan por arriba alrededor de las inserciones fijas del obturador externo, á las cuales protegen, y se dirigen hácia abajo, formando dos planos delgados y superpuestos, para insertarse en la linea áspera del fémur y en sus dos ramos de bifurcacion internas, superior é inferior.

Tres músculos del muslo se reunen en la parte superior de la cara interna de la tibia, donde se insertan ensanchándose y superponiéndose para formar la *pata de ganso;* estos músculos son: el sartorio, de la region anterior; el recto interno, de la region interna, y el semitendinoso, de la region posterior.

(*a*) Esta division de los músculos del muslo no difiere de la que ordinariamente se sigue, más que en que se describen separadamente las tres porciones del tríceps, que el autor agrega á las regiones en que se hallan situadas, y considera como un *músculo, al tensor de la sinovial de la rodilla*, que otros describen como parte del tríceps.

El lector puede compararlas y comprender que la division del Dr. Fort no se separa de las *reglas de situacion*, como la que hasta aquí se ha seguido, dividiendo los músculos del muslo en

Region anterior externa	3.	Tensor de la fascia lata. Sartorio. Tríceps femoral.
Region interna...............	5.	Pectíneo. Primer adductor ó mediano. Segundo adductor ó pequeño. Tercer adductor ó mayor. Recto interno ó delgado del muslo.
Region posterior.............	3.	Bíceps. Semitendinoso. Semimembranoso.

(SIERRA.)

Region anterior.

Disecion. — Para preparar los músculos de la region anterior del muslo, es menester, despues de colocar un zócalo por debajo de la pélvis del cadáver, hacer una incision oblícua en toda la extension del arco crural, y otra horizontal á cuatro centímetros por debajo de la tuberosidad anterior de la tibia; se reunen ambas incisiones por otra tercera, larga y vertical que pase por medio del muslo y de la rótula.

Se disecan los dos colgajos hácia dentro y hácia fuera, conservando el tejido subcutáneo, en el que se estudian los nervios superficiales, fémoro-cutáneo y ramos perforantes del crural, las venas superficiales, safena interna, subcutánea abdominal y pudendas externas, y finalmente, los numerosos ganglios del triángulo de Scarpa. Es preciso disecar con precaucion los ganglios por dentro de la vena femoral para no levantar la *fascia cribriformis.*

Con el mismo cuidado se puede estudiar tambien la region del conducto crural.

Levantada la aponeurósis, se observa en seguida el músculo sartorio en toda su extension; es inútil cortarlo despues de estudiado, porque se puede separar fácilmente hácia fuera ó hácia dentro, segun convenga.

El recto anterior se prepara al mismo tiempo. En cuanto al tensor de la sinovial de la rodilla, se estudiará con el vasto interno, del que forma parte.

I. — SARTORIO.

El sartorio es el más largo de todos los músculos.

Inserciones. — 1.° *Fija.* La parte fija de este músculo se inserta en el vértice de la espina ilíaca anterior y superior; 2.° *Movible.* Su extremidad móvil se fija en

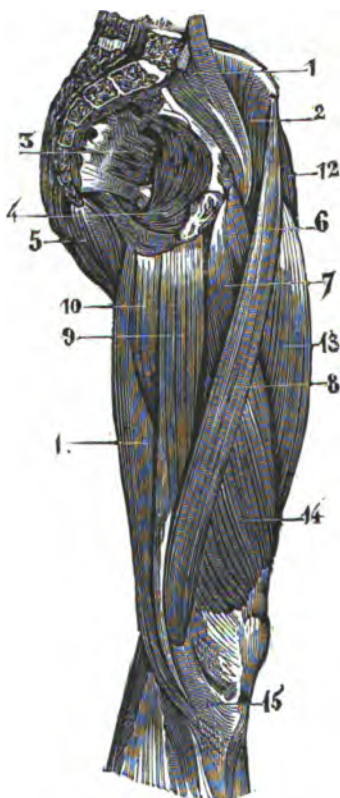


Fig. 291.—Músculos internos del muslo.

1. Psoas. — 2. Iliaco. — 3. Piramidal. — 4. Obturador interno. — 5. Glúteo mayor — 6. Pectíneo. — 7. Primer adductor. — 8. Sartorio. — 9. Recto interno. — 10. Adductor mayor. — 11. Semitendinoso. — 12. Tensor de la fascia lata. — 13. Recto anterior. — 14. Vasto interno. — 15. Pata de ganso.

la parte superior de la cara interna dela tibia, donde el tendon se ensancha bajo la piel y cubre á los del recto interno y semitendinoso, con los que forma la *pata de ganso*, y despues se termina en la cresta de la tibia.

Desde el punto en que los tres tendones de la pata de ganso se ensanchan y superponen, salen de su borde posterior é inferior multitud de fibras tendinosas que se confunden y entrecruzan con las de la aponeurósis de la pierna.

Sus fibras se dirigen hácia abajo y adentro, cruzan oblícuamente la cara anterior del muslo y se dirigen por detrás del cóndilo interno del fémur, terminando en un tendon aplanado.

Relaciones. — En toda su extension, este músculo se halla alojado en un desdoblamiento de la aponeurósis femoral, y está cubierto por la piel; por su cara profunda está en relacion con la arteria femoral, á la que cruza, siendo este su *músculo satélite*. La vena safena interna le acompaña en todo su borde posterior hasta el punto en que se termina en la vena femoral. Forma el borde externo del triángulo de Scarpa, cuyos otros dos lados están formados por el arco crural y el primer adductor: cubre de arriba abajo la parte superior del recto anterior, el psoas ilíaco, el primer adductor y el vasto interno, y se dirige á la parte interna de la rodilla, rodeando la parte posterior del cóndilo interno del fémur y de la tuberosidad interna de la tibia. Al nivel del ensanchamiento de los tendones de la pata de ganso, el tendon del sartorio cubre á los del recto anterior y semitendinoso, de los cuales está separado por una serosa tendinosa vesicular.

Usos. — Es flexor de la pierna sobre el muslo, flexor del muslo sobre la pélvis y rotador del muslo hácia fuera. Segun M. Duchenne, es algo rotador de la pierna hácia dentro cuando la rodilla está en flexion. No es abductor, como muchos dicen, y durante su contraccion, los músculos de la pata de ganso ponen en tension la aponeurósis de la pierna en su porcion posterior é interna.

II. — RECTO ANTERIOR.

Este músculo constituye la porcion larga del tríceps crural; es fusiforme y muy grueso por su parte media.

Inserciones. — 1.º *Fija.* Su extremidad fija se inserta por medio de un *tendon directo*, voluminoso y redondeado en la espina ilíaca anterior é inferior, y por un *tendon reflejo*, delgado y membranoso en el surco supra-cotiloídeo; 2.º *Movible.* Su extremidad movible se inserta por un tendon grueso, aplanado de delante atrás en la base de la rótula. Algunas de sus fibras descienden á lo largo de la cara anterior de dicho hueso para continuarse con el tendon rotular hasta la mitad inferior de la tuberosidad anterior de la tibia.

Sus fibras se dirigen verticalmente hácia abajo, y las fibras tendinosas se ensanchan sobre la cara anterior de la porcion carnosa: las del tendon inferior se ensanchan sobre la cara posterior.

Relaciones. — Está cubierto por la piel, la aponeurósis, y cruzado oblícuamente por el sartorio: por su parte superior se encuentra por delante de él, el psoas ilíaco, por detrás el vasto interno, y en los bordes de su tendon inferior recibe la insercion de bastantes fibras musculares del vasto interno y del externo.

Usos. — Este músculo es extensor de la pierna sobre el muslo, y flexor del muslo sobre la pélvis.

III. — TENSOR DE LA SINOVIAL DE LA RODILLA.

Se da este nombre á un pequeño manojo muscular que nace de la cara profunda de vasto interno; se desliza á lo largo de la cara anterior del fémur, y va á insertarse en la

prolongacion que la sinovial de la rodilla envia entre el recto anterior y el fémur. Tiene por objeto el tirar hácia arriba de dicha sinovial para impedir sea comprimida por los movimientos de la articulacion.

Este manojo varía considerablemente: algunas veces es muy marcado, pero lo más general es el estar constituido por algunas fibras aisladas que se destacan de la cara profunda del vasto interno para insertarse irregularmente en el fondo del saco infra-tricipital de la sinovial.

Vasos y nervios. — Los músculos de la region anterior del muslo están animados por el nervio crural. Las arterias que reciben proceden de la muscular superficial, ramo de la femoral.

Region posterior.

Diseccion. — Se preparan los músculos de la region posterior del muslo, despues de haber estudiado los de la region glútea, pero si estos no se han estudiado, se coloca el muslo sobre un zócalo á fin de que la pierna por su propio peso ponga la rodilla en extension y tienda los músculos de la region posterior del muslo.

Se hace una incision horizontal desde la tuberosidad iliaca hasta algunos centímetros por encima del trocánter mayor, otra incision horizontal á algunos centímetros por debajo de la rodilla, y otra vertical entre ambas incisiones.

Diséquense los dos colgajos de la piel conservando el tejido celular subcutáneo, en el que se encuentran numerosas ramificaciones que el nervio ciático menor suministra á la piel despues de separarse del glúteo mayor.

En seguida se levanta el borde inferior del glúteo mayor, y quedan al descubierto los músculos posteriores del muslo. Para estudiar sus relaciones, aconsejamos á los alumnos levanten por medio de un corte de sierra la porcion del isquion, donde se insertan los tres músculos de esta region, pues de este modo se puede levantarlos y colocarlos á voluntad, segun convenga.

I. — BÍCEPS. (Fig. 292.)

Músculo bífido por su parte superior, y sencillo por la inferior.

Inserciones. — 1.° *Fijas.* La porcion larga de la extremidad superior se inserta en la parte posterior de la tuberosidad del isquion, confundiéndose con el semitendinoso, y la porcion corta, en una extension bastante considerable sobre la parte inferior del intersticio de la línea áspera del fémur sobre la rama de bifurcacion inferior y externa de esta línea y sobre el tabique aponeurótico que la separa del vasto externo.

Todas las fibras dirigidas de arriba abajo y de dentro afuera convergen en un ancho tendon en la cara posterior del músculo.

2.° *Movible.* El bíceps se inserta por su parte movible en la apófisis estilóides del peroné, á la que abraza por fuera y por detrás de la insercion del ligamento lateral externo de la rodilla.

Cuando este tendon va á insertarse en el peroné, suministra por su borde posterior una gran cantidad de fibras que se confunden con la aponeurósis de la cara posterior de la pierna, describiendo curvas de concavidad interna y superior en la parte correspondiente al gemelo externo.

Relaciones. — 1.° La porcion larga está cubierta por arriba por el glúteo mayor, y en sus tres cuartos inferiores por la aponeurósis y la piel; cubre al adductor mayor, al nervio ciático mayor que le cruza, y al borde posterior del fémur. Por fuera está en relacion con la aponeurósis y la piel, y por dentro con el semitendinoso, del que se separa por abajo.

2.° La porcion corta ocupa el tercio inferior del muslo, reunida á la porcion larga: está situada por detrás del vasto externo del tríceps, del que la separa el tabique aponeurótico externo que la suministra varias inserciones, por fuera del semitendinoso; está cubierta por la aponeurósis y la piel al nivel de su cara externa.

3.° Cuando se inserta en el peroné, el bíceps resbala por detrás del ligamento externo de la articulacion de la rodilla, por detrás y por fuera del cóndilo externo del fémur, del cual está separado por una serosa.

Usos. — Flexor de la pierna sobre el muslo, extensor del muslo sobre la pélvis y rotador de la pierna hácia fuera cuando ésta se encuentra en semiflexion. Cuando se contrae, produce la tension de la aponeurósis de la cara posterior de la pierna.

II. — SEMITENDINOSO. (Fig. 292.)

Músculo alargado, que se encuentra en el lado posterior y externo del muslo.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Este músculo se inserta en la tuberosidad de isquion, donde se confunde con la porcion larga del bíceps.

2.° *Movible.* Su tendon inferior, muy delgado, pues apénas cubre la quinta parte de la superficie del semimembranoso, se inserta en la parte superior de la cara interna de la tibia y en la tuberosidad anterior de este hueso. Concurre á formar la pata de ganso, y suministra, lo mismo que el sartorio y recto interno, fibras tendinosas que se confunden con las de la aponeurósis de la pierna.

Sus fibras se dirigen verticalmente hácia abajo; al nivel de la rodilla describen curvas de concavidad anterior que abrazan al cóndilo interno del fémur y la tuberosidad interna de la tibia.

Relaciones. — Por sus tres cuartos superiores cubre al semimembranoso,

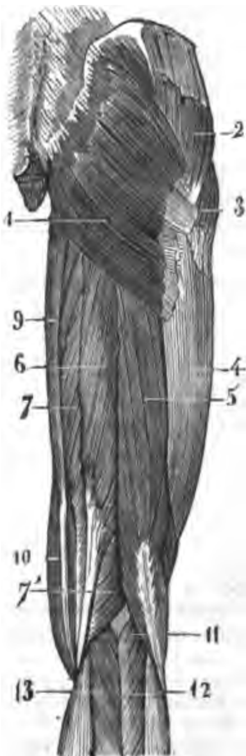


Fig. 292. — Músculos de la region posterior del muslo

1. Glúteo mayor. — 2. Glúteo mediano. — 3. Tensor de la fascia lata. — 4. Aponeurósis femoral cubriendo al vasto externo. — 5. Bíceps. — 6. Semitendinoso. — 7, 7', 8. Semimembranoso. — 9. Recto interno. — 10. Vasto interno. — 11. Plantar delgado. — 12. Gemelo externo. — 13. Gemelo interno.

por arriba el glúteo mayor, por abajo la aponeurósis y la piel; por dentro está en relacion con la aponeurósis y la piel, y por fuera con el bíceps, del que se separa en la parte inferior.

Al nivel de la rodilla, el semitendinoso forma un tendon redondeado que se se desliza por detrás del cóndilo interno del fémur en una vaina fibrosa á favor de una serosa, y se dirige en seguida oblicuamente abajo y adelante, ensanchándose sobre la parte superior de la cara interna de la tibia, donde está cubierto por el tendon del sartorio, mediando entre ambos tendones unaserosa tendinosa vesicular. El tendon del recto interno está situado más abajo, y parece que es como su continuacion.

Usos. — Es flexor de la pierna, y extensor del muslo. Cuando la pierna se encuentra en semiflexion, es tambien rotador de aquella hácia dentro.

III. — SEMIMEMBRANOSO.

Músculo largo, situado por debajo del precedente.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Este músculo se inserta en la tuberosidad del isquion, debajo y delante del semitendinoso y del bíceps por medio de un tendon aplanado y delgado que representa el tercio superior de longitud del músculo, y se ensancha sobre la cara posterior de las fibras carnosas.

2.° *Movible.* Se inserta por abajo á favor de un tendon redondeado que nace de la cara posterior del músculo en la parte posterior de la tuberosidad interna de la tibia, donde se divide en tres manojos: uno inferior que se fija en la parte inferior y posterior de la misma tuberosidad; uno interno que se desliza por el canal horizontal de la tuberosidad, bajo el ligamento lateral interno de la rodilla; uno externo que se dirige hacia arriba, refuerza el ligamento posterior de la rodilla, y se inserta por detrás y en la parte superior del cóndilo externo del fémur.

En sus dos tercios inferiores, este músculo es muy grueso y carnoso; su direccion es vertical.

Relaciones. — Cubierto por el semitendonoso, cubre al adductor mayor. Está en relacion por dentro con la aponeurósis y la piel; por fuera con la porcion larga del bíceps, por abajo forma con el semitendinoso el lado interno y superior del rombo poplíteo, donde cubre á los vasos poplíteos. Su tendon, situado por fuera del semitendinoso, resbala por detrás del cóndilo interno del fémur á favor de una serosa, que es por lo regular comun á este músculo y al gemelo interno, y se coloca por fuera de este músculo.

Usos. — Flexor de la pierna y extensor del muslo.

Vasos y nervios. — Los músculos de la region posterior del muslo reciben la arteria isquiática de la hipogástrica y las perforantes de la femoral profunda.

Están animados por el nervio ciático mayor.

Region externa.

Diseccion. — Al preparar las regiones anterior y posterior, la externa queda tambien preparada; pero si se desea una preparacion especial de los músculos externos, se hace una incision vertical desde la espina ilíaca superior al tercio superior de la tibia, y en sus extremos otras dos incisiones horizontales de poca extension: se disecan los dos colgajos de piel con el tejido celular subcutáneo descubriendo la aponeurósis, la cual no se levanta porque el tendon del tensor de la fascia lata se entrecruza con las fibras de la aponeurósis femoral. Se principia por estudiar la porcion superior ó carnosa de este músculo, se hace despues una incision sobre uno de los bordes de su tendon, y se prepara el vasto externo, separando la aponeurósis á un lado y el tendon á otro.

I. — TENSOR DE LA FASCIA LATA.

Es un músculo alargado, carnoso en su quinto superior, y aponeurótico en sus cuatro quintos inferiores.

Inserciones. — 1.° Su insercion *fija* se verifica en el labio externo de la espina iliaca anterior y superior, y un poco en la cresta iliaca.

2.° *Movible.* Su punto de insercion movible, para la mayor parte de sus fibras, es el tubérculo del tibial anterior sobre la tuberosidad externa de la tibia. De la parte inferior de este tendon y de su borde anterior, se desprenden algunas fibras que se dirigen por debajo de la rótula y concurren á formar la cápsula fibrosa que rodea la articulacion de la rodilla. Estas fibras describen curvas de concavidad anterior, que abrazan el borde externo de la rótula. Resulta de esta disposicion de la insercion inferior del músculo tensor de le fascia lata, que dicho tendon se ensancha sobre el lado externo de la rodilla, formando una membrana triangular muy resistente.

Este músculo se dirige verticalmente hácia abajo y un poco atrás.

Relaciones. — Cubierta en toda su extension por la piel, el tensor de la fascia lata cubre al glúteo medio y al vasto externo.

Su tendon es aplanado y grueso; está contenido entre dos hojas de la aponeurósis femoral, á los cuales se adhiere sin confundir completamente sus fibras con las de dicha aponeurósis.

Usos. — Es extensor de la pierna, concurre á la flexion y á la abduccion del muslo y por otra parte se opone á que el vasto externo salga fuera de su sitio.

Cuando la pierna está en extension, las fibras curvas articulares de la parte inferior del músculo se relajan, y se ponen en tension durante la flexion. Protegen la parte externa de la articulacion, formando sobre ella una pared tensa.

II. — VASTO EXTERNO.

Es la porcion externa del tríceps femoral. Este músculo es grueso, y casi sólo forma la region externa del muslo.

Inserciones. — 1.° *Fija.* El vasto externo se inserta por su extremidad fija en los bordes inferior y anterior del trocánter mayor, en el labio externo de la línea áspera, en la cara externa del fémur en casi toda su extension y en el tabique aponeurótico que le separa del bíceps.

2.° *Movible.* Su punto de insercion movible lo tiene en el borde externo de la rótula y en el borde externo del tendon del recto anterior.

Relaciones. — El vasto externo está en relacion: por delante con el recto anterior, la piel y la aponeurósis, por detrás con el bíceps, por dentro con el fémur y el vasto interno, y por fuera con el tensor de la fascia lata, la piel y la aponeurósis.

Usos. — Es extensor de la pierna. Por razon de su oblicuidad, tiende á deshacer el ángulo que forma el tendon rotular con el recto anterior, y como á dislocar la rótula hácia fuera.

Vasos y nervios. — El tensor de la fascia lata recibe ramas terminales de la glútea y un ramo del nervio glúteo superior. El vasto externo está animado por el crural, y recibe ramas de las perforantes, de las circunflejas, y principalmente de la múscular superficial.

Region interna.

Diseccion. — Al disecar las regiones anterior y posterior, quedan tambien al descubierto los músculos de la region interna que forman una masa carnosa extendida desde la parte lateral y anterior de la pélvis menor hasta la parte interna y posterior del fémur; pero si se desea hacer una preparacion especial de estos músculos, se coloca la pélvis sobre un zócalo y se separa el miembro sobre que se ha de disecar; se separa el sartorio para descubrir el vasto interno, y al separar este último, inclinándole hácia delante, se ve un surco formado por este músculo y los adductores que contiene los vasos femorales. En el fondo de este surco se encuentran tres músculos escalonados de arriba abajo; el más superior es el pectíneo, el segundo el primer adductor, y el más inferior es el tercer adductor visible sólo por su parte inferior. Levantando el pectíneo y el primer adductor se descubren el obturador externo, la arteria obturatriz, el nervio obturador, el segundo adductor y la arteria femoral profunda.

I. — VASTO INTERNO.

El vasto interno forma la porcion interna del tríceps. Este músculo tiene multitud de inserciones fijas sobre el fémur.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta en toda la extension del labio interno de la línea áspera y en la línea rugosa que prolonga este labio hasta el cuello del fémur; en la cara interna, en la cara anterior en el borde externo y en parte de la cara externa del fémur. Estas inserciones se continúan en casi toda la extension del fémur; 2.° *Movible.* La insercion movible se verifica en el borde interno de la rótula, en el borde interno del tendon del recto anterior, y por medio de algunos manojos aislados en la tuberosidad interna de la tibia.

Sus fibras convergen hácia la parte interna de la rodilla, y la mayor parte se dirigen sobre el tendon del recto anterior: tambien se insertan en número bastante considerable en el borde interno de la rótula, y las más posteriores, en fin, se dirigen por debajo de este hueso, no insertándose en él sino pasando á fijarse en el tendon rotular hasta la tuberosidad de la tibia.

Relaciones. — Este músculo envuelve casi completamente el fémur. Por fuera está cubierto por el vasto externo; por delante por el recto anterior y el sartorio; por dentro está en relacion con el recto interno, y por detrás con todos los adductores, con los cuales forma un surco en el que se encuentran la vena y arteria femorales.

Usos. — Es extensor de la pierna.

Tríceps crural ó femoral. — No hace mucho tiempo se describian en el tríceps tres porciones: la externa era el vasto externo, la interna el vasto interno, y á la que se daba el nombre de crural era la porcion anterior del vasto interno, describiéndose separadamente el recto anterior.

No obstante, como estos músculos, el recto anterior se confunde en su insercion inferior, y como por otra parte no hay ninguna línea de separacion entre el vasto interno y el crural, imitaremos al profesor M. Cruveilhier, comprendiendo en el vasto interno el crural de los antiguos y describiendo el recto anterior como la porcion media del tríceps.

Este músculo está, pues, formado del vasto interno, del vasto externo y del recto anterior, cuyas inserciones ya conocemos: por su parte inferior se reunen y se insertan en la base y en los tres bordes de la rótula. Una gran parte de sus fibras no hacen más que adherirse á la rótula y continúan para formar el tendon rotular, que se inserta en la mitad inferior de la tuberosidad interna de la tibia. Este tendon tiene de largo cinco á seis centímetros, centímetro y medio de ancho, y de grueso cuatro á cinco milímetros, siendo su direccion un poco oblícua hácia abajo y afuera. Está cubierto por la piel, y cubre al

paquete adiposo de la articulacion de la rodilla y á la tuberosidad anterior de la tibia, de la cual le separa una bolsa serosa.

La rótula puede ser considerada por lo tanto como un hueso sesamoideo desarrollado en el espesor del téndon del tríceps.

Usos. — Este músculo en su conjunto es extensor de la pierna, y posee una fuerza tan considerable, que puede, en una contraccion violenta, fracturar la rótula.

II. — RECTO INTERNO.

Este músculo es el más superficial y el más interno de la region.

Preparacion. — Basta para prepararle levantar la piel en el trayecto de una línea que se extienda desde la sínfisis del púbis á la tuberosidad anterior de la tibia, pasando por detrás del cóndilo interno del fémur.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta en el cuerpo del púbis entre la sínfisis y el segundo adductor, por medio de un tendon aplanado cuya insercion se verifica de delante atrás. 2.° *Movible.* Su extremidad inferior se inserta en la parte superior de la cara interna de la tibia y en la tuberosidad anterior de este hueso. Concurre á formar la pata de ganso y envia sobre la aponeurósis de la pierna numerosas fibras que parten del borde posterior del ensanchamiento de su tendon. (*Véase* Sartorio.)

Relaciones. — 1.° En el muslo, su cara interna está cubierta por la piel; su cara externa ó profunda cubre al borde interno del adductor mayor; en la parte superior cubre la insercion del segundo adductor. Su borde anterior, en su mitad superior, está cubierto por la aponeurósis y la piel, pero en su mitad inferior está en relacion con el borde interno del sartorio, que le acompaña hasta la tibia. La parte superior del borde posterior está separada del semimembranoso y del semitendinoso por un espacio triangular que llena el adductor mayor, y en su parte inferior está en relacion con el semitendinoso que le acompaña tambien hasta la tibia.

2.° En la rodilla, resbala por detrás del cóndilo interno del fémur en una vaina fibrosa provista de su serosa correspondiente, y se ensancha en la parte superior de la tibia. Al nivel de la rodilla está situado detrás del sartorio y delante del semitendinoso; en la tibia está cubierto por el sartorio, y se encuentra en el mismo plano que el semitendinoso, pero más abajo.

Usos. — Este músculo es flexor de la pierna, adductor del muslo y rotador de la pierna hácia dentro cuando ésta se encuentra en semiflexion. Ademas, en la cara posterior de la pierna pone tirante la aponeurósis.

III. — PECTÍNEO.

Preparacion. — Para preparar este músculo, basta levantar la aponeurósis del triángulo de Scarpa y los vasos femorales en su parte superior.

Inserciones. — 1.° *Fija.* El pectíneo se inserta en la superficie pectínea, en la eminencia pectínea y en la espina del púbis. 2.° *Movible.* Se inserta en el fémur y en la cresta que se extiende desde el trocánter menor á la línea áspera.

Las fibras se dirigen paralelamente hácia abajo, afuera y atrás, constituyendo un músculo aplanado de ocho á diez centímetros de longitud, cuatro ó cinco de anchura y uno de espesor.

Relaciones. — La *cara anterior* del pectíneo está en relacion de dentro afuera con los vasos linfáticos y la vena y arteria femorales. Forma la pared posterior del conducto

crural, del cual está separado por la hoja profunda de la aponeurósis femoral. La *cara posterior* está en relacion con el músculo obturador externo, del cual le separan por su parte superior é interna los vasos y nervios obturadores; más abajo se relaciona con la parte superior del adductor mayor. Su *borde interno* es paralelo al borde externo del primer adductor, al que acompaña en toda su extension, de manera que los dos músculos, situados en el mismo plano, parecen formar uno sólo. Su *borde externo* es paralelo al borde interno del psoas iliaco, que sigue la misma direccion; su borde inferior forma el borde posterior del anillo crural (*a*).

Usos. — Es adductor y rotador del fémur hácia fuera.

IV. — PRIMER ADDUCTOR Ó ADDUCTOR MEDIANO.

Los músculos adductores son tres. Como quiera que se encuentran superpuestos, han sido designados por el órden de superposicion, con los nombres primero, segundo y tercero. El primero es más voluminoso que el segundo y ménos que el tercero.

Preparacion. — Despues de levantados los músculos posteriores del muslo, la cara posterior del adductor mayor queda al descubierto. Para preparar estos músculos por su cara anterior, es necesario levantar el sartorio, el recto interno y el vasto interno, y se ven entónces los vasos femorales cubriendo á los adductores. El primero está situado en el mismo plano que el pectíneo, el segundo está completamente cubierto por el primero, de modo que es preciso separar éste de arriba abajo para descubrirle. Los adductores son notables por su insercion femoral, donde se confunden para insertarse todos en el intersticio de la línea áspera.

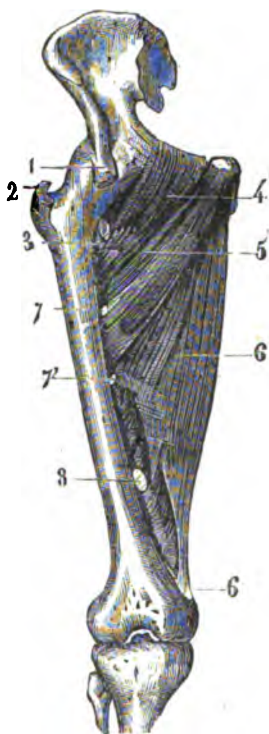


FIG. 293.—Músculos pectíneo y adductores.

1. Tendon del recto anterior. — 2. Insercion del glúteo medio. — 3. Insercion del psoas iliaco. — 4. Pectíneo. — 5. Primer adductor. — 6. Adductor mayor. — 6′. Insercion inferior del tendon del adductor mayor. — 7, 7′. Pequeños orificios que se encuentran en la insercion del adductor mayor para el paso de las arterias perforantes. — 8. Anillo del adductor mayor.

(*a*) En su parte superior, este músculo se encuentra separado delpsoas iliaco por un pequeño espacio angular de abertura superior, cuyo ángulo, en union con el ligamento de Falopio, forman un *triángulo inscripto* enel de Scarpa, y cuyo fondo corresponde á la superficie ileo-pectínea, en donde precisamente apoyan los vasos femorales, y en cuyo sitio se puede verificar la compresion de la arteria femoral. (SIERRA.)

El primer adducter es aplanado, y tiene la figura de un triángulo con el vértice hácia arriba.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta por arriba por medio de un grueso manojo tendinoso en la espina del púbis y en la parte superior del cuerpo del mismo hueso; 2.° *Movible.* Toma sus inserciones inferiores en el intersticio de la línea áspera por debajo del pectíneo.

El tendon de este músculo se ensancha por su cara anterior, y sus fibras se dirigen hácia abajo, atrás y afuera.

Relaciones. — La *cara anterior* del primer adductor está relacionada de arriba abajo con la aponeurósis y la piel, los vasos femorales y el vasto interno. Su *cara posterior* cubre tambien de arriba abajo al obturador externo, del que está separada por las ramas del nervio obturador, al segundo adductor, y una parte del tercero. Su *borde externo* acompaña al borde interno del pectíneo. Su *borde interno* se separa del recto interno formando un ángulo, en el que se encuentra el adductor mayor. El primer adductor forma el borde interno del *triángulo de Scarpa.*

Usos. — Este músculo es adductor, como indica su nombre, y rotador del fémur hácia fuera.

V. — SEGUNDO ADDUCTOR Ó ADDUCTOR MENOR.

Músculo triangular y aplanado, que se encuentra por detrás del precedente.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta por arriba en el cuerpo del púbis, entre las del obturador externo, recto interno y adductores primero y tercero; 2.° *Movible.* Por su parte inferior se inserta en el intersticio de la línea áspera, inmediatamente por detrás del precedente.

Sus fibras se dirigen de arriba abajo y de dentro afuera.

Relaciones. — La *cara anterior* del segundo adductor está en relacion con el primer adductor, del que la separa el nervio obturador. Su *cara posterior* cubre al adductor mayor. Su *borde externo* está en contacto con el obturador externo. Su *borde interno* se relaciona por arriba con el recto interno.

Algunas veces este músculo se encuentra bajo la piel, en una extension de dos á tres centímetros, al nivel del púbis, entre el recto interno y el primer adductor.

Usos. — Este músculo es adductor.

VI. — TERCER ADDUCTOR Ó ADDUCTOR MAYOR.

Este músculo, de figura triangular, es muy extenso, ocupando el espacio triangular comprendido entre el isquion y toda la extension del fémur.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Insértase por arriba en la cara externa de la tuberosidad, y en la rama ascendente del isquion, por medio de un grueso manojo carnoso; 2.° *Movible.* Se inserta por abajo en toda la extension del intersticio de la línea áspera del fémur, en la rama inferior é interna de bifurcacion de dicha línea, y en un tubérculo que se encuentra en la parte posterior, superior é interna del cóndilo interno del mismo hueso. La insercion femoral presenta arcos tendinosos que forman con el fémur unas aberturas ú orificios, por los que pasan las arterias perforantes: entre estas aberturas se nota una muy voluminosa que da paso á los vasos femorales. Esta abertura, llamada *anillo del tercer adductor*, está situada á 8 centímetros próximamente por encima del cóndilo interno, representando un verdadero conducto y no un anillo, cuyo conducto le limita por detrás el adductor mayor, y por delante una aponeurósis que va desde este músculo al vasto interno. La porcion de músculo que se inserta en el cóndilo es un grueso manojo tendinoso cuyo relieve puede fácilmente percibirse bajo la piel.

Relaciones. — La *cara anterior* del adductor mayor está en relacion de arriba abajo con el primero y segundo adductores y el vasto interno; por su parte externa, con la arteria femoral profunda que le separa de los otros dos adductores y que se divide en las perforantes; más abajo, entre el primer adductor y el anillo, está separada del vasto interno por los vasos femorales.

Su *cara posterior* forma un ancho triángulo cubierto de dentro á fuera por el semimembranoso y la porcion larga del bíceps, de los cuales le separa el nervio ciático mayor: el glúteo mayor cubre la parte superior de esta cara.

Su *borde externo* ó superior es paralelo al borde inferior del cuadrado crural, que parece ser la continuacion del adductor mayor.

Su *borde interno* está en relacion de arriba abajo con la aponeurósis y la piel, el recto interno que le cruza, y el sartorio que le cubre por su parte inferior.

Usos. — Es adductor y un poco rotador del fémur hácia fuera.

Vasos y nervios.

Los músculos de la region interna reciben ramos de las arterias muscular superficial, femoral profunda y obturatriz. Los nervios proceden del crural que anima al vasto interno, al pectíneo y al primer adductor, y del obturador, que se dirige al recto interno y á los tres adductores. El primer adductor recibe, por consiguiente, ramos de los dos nervios indicados.

§ 3. — Triángulo de Scarpa.

Diseccion. — Hágase una incision en la piel desde la espina iliaca á la espina del púbis, á dos centímetros por encima del arco femoral, y de alguna más extension que el arco. Desde las extremidades de esta incision háganse otras dos convergentes hácia abajo, que se reunan en la parte media de la region anterior del muslo. El triángulo de Scarpa queda inscrito en el triángulo de incisiones, el cual debe disecarse con cuidado capa por capa.

Se da este nombre á una region triangular, situada en la parte superior y anterior del muslo, inmediatamente por debajo del arco crural.

La forma de esta region es regularmente redondeada cuando el miembro inferior se encuentra en extension; no obstante, va aplanándose ligeramente á medida que se aproxima al arco crural. Estando el miembro en flexion, es un poco cóncavo á causa de la eminencia que forman los músculos que constituyen sus lados.

Límites. — Esta region la limitan: por arriba el arco crural, por fuera el sartorio, por dentro el tercer adductor. Las espinas pubiana é iliaca superior forman los ángulos laterales del triángulo, y el inferior está formado por el entrecruzamiento del sartorio que cubre al primer adductor y á los vasos femorales.

Division. — El triángulo de Scarpa está dividido en dos partes. La porcion externa, ocupada por el psoas iliaco que forma una eminencia, se extiende desde la mitad externa del arco crural hasta el trocánter menor: este espacio es el que M. Richet llama *conducto iliaco*. En efecto, la fascia iliaca forma un verdadero conducto, en el que se reunen las fibras del psoas iliaco. La porcion interna, que contiene los vasos femorales, desciende verticalmente por debajo del anillo crural y está situada por dentro del psoas iliaco. M. Richet da á esta parte el nombre de *region fémoro-vascular.*

Area del triángulo. — Cuando se diseca esta region, se observa que la *piel* tiene adherencias con la parte interna, pero siempre se la pueda separar por la diseccion.

El *tejido celular subcutáneo* está cargado de grasa y contiene gran número de ganglios linfáticos superficiales. La presencia de estos ganglios hace que sea muy considerable el espesor de esta capa, por cuya causa no son fáciles de percibir los latidos de la arteria femoral, á pesar de ser bastante superficial su situacion en esta parte. Debajo de los ganglios y del tejido subcutáneo, se encuentra la aponeurósis femoral.

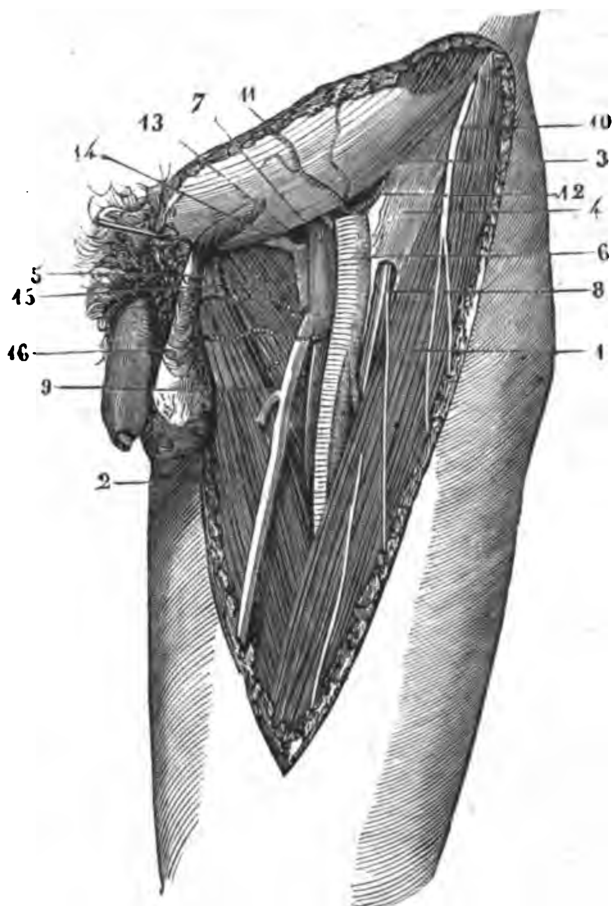


FIG. 294. — Triángulo de Scarpa (dibujado por M. Léveillé, de una preparacion de M. Petit.)

1. Sartorio. — 2. Primer adductor. — 3. Arco crural. — 4. Psoas ilíaco cubierto por su aponeurósis. — 5. Pectíneo. — 6. Arteria femoral. — 7. Vena femoral. — 8. Nervio crural. — 9. Vena safena interna. — 10. Nervio fémoro-cutáneo. — 11. Arteria subcutánea abdominal. — 12. Arteria circunfleja ilíaca. — 13. Anillo crural. — 14. Ligamento de Gimbernat. — 15. Porcion de la hoja profunda de la aponeurósis femoral, cubriendo al pectíneo formando la pared posterior del canal crural y confundiéndose con el ligamento de Gimbernat y el ligamento pubiano. — 16. Cordon espermático, hácia el que se dirigen las arterias pudendas externas.

La *aponeurósis femoral* se extiende desde el sartorio al primer adductor, insertándose por arriba en el arco crural, y por los lados en los músculos indicados: en dicho espacio, cubre por fuera al psoas ilíaco y á su aponeurósis propia; por dentro al pectíneo, y entre el psoas ilíaco y el pectíneo á la arteria femoral, vena femoral y vasos linfáticos femorales.

Esta aponeurósis se pone tensa durante la extension del muslo, y se relaja en la flexion. De su presencia sobre el psoas ilíaco, resulta que este músculo está separado de la piel por dos hojas aponeuróticas: cubre tambien á los vasos femorales, pero al nivel de los linfáticos, queda reducida á una lámina delgada atravesada por multitud de agujeros, y esto es lo que se llama *fascia cribriformis* que describiremos más adelante. La aponeurósis femoral envia una hoja que se introduce entre el pectíneo y los vasos femorales, formando la pared posterior del conducto crural, por cuyo conducto pasan los vasos femorales.

Los *músculos* comprendidos en el triángulo de Scarpa son dos: el psoas ilíaco ocupa la mitad externa, donde forma un relieve bastante considerable, terminando su vértice entre el sartorio y la arteria femoral. El pectíneo está situado en el lado interno. Estos dos músculos forman un surco por el que corren los vasos femorales separados por la hoja profunda de la aponeurósis femoral.

Vasos y nervios. —Se encuentra en esta region: 1.° la arteria femoral, que desciende desde la reunion del tercio interno con el tercio medio del arco crural, hácia el vértice del triángulo; 2.° las dos arterias pudendas externas, que nacen de la femoral y se dirigen hácia el escroto ó grandes labios; 3.° la arteria subcutánea abdominal, que se dirige hácia el ombligo pasando por debajo de la piel; 4.° el origen de la femoral profunda y de la arteria del tríceps; 5.° algunas veces el origen de la arteria epigástrica y de la circunfleja iliaca que pasan por el anillo crural; 6.° la vena femoral, situada por dentro de la arteria del mismo nombre á la cual acompaña; 7.° la vena safena interna que viene á reunirse con la femoral, á dos centímetros ó dos centímetros y medio por debajo del arco crural; 8.° las venas subcutáneas abdominales y pudendas externas, que se confunden con la safena interna; 9.° en fin, los vasos linfáticos femorales, situados por dentro de la vena, y que penetran por la parte interna del anillo crural, entre la vena femoral y el ligamento de Gimbernat.

Los *ganglios linfáticos* se dividen en profundos y superficiales: los primeros están situados por detrás de la fascia cribriformis, delante del pectíneo, y por dentro de la vena femoral; comunícanse con los superficiales por varios vasos que atraviesan los agujeros de la fascia cribriformis, pues ya sabemos que los superficiales están situados en la capa subcutánea: unos son inferiores, dirigidos verticalmente, y reciben los linfáticos del miembro inferior; los otros, situados por debajo del arco crural, tienen su direccion en sentido paralelo á dicho arco, y reciben los linfáticos de los órganos genitales, que se dirigen á los ganglios más internos; los de la region del arco y de la nalga, se dirigen á los ganglios externos, y tambien los de la porcion infraumbilical y pared abdominal.

§ 4. — Aponeurósis del muslo.

La aponeurósis del muslo ó *aponeurósis femoral*, forma á los músculos de esta region una cubierta sólida y resistente, mucho más gruesa por fuera, donde se la conoce con el nombre de *fascia lata:* está formada de fibras verticales y trasversales entrecruzadas, y presenta al estudio dos extremidades y dos caras.

La *extremidad inferior* se confunde con los planos fibrosos que rodean la articulacion de la rodilla y con la aponeurósis de la pierna.

La *extremidad superior* se inserta: por delante, en el borde anterior del borde crural; por dentro, en el cuerpo y rama descendente del púbis, y por detrás y afuera se dirige á la cresta iliaca y al borde inferior de la aponeurósis lumbar.

La *cara superficial* está en relacion con el tejido celular subcutáneo, en el que se encuentra: 1.° la vena safena interna que sigue el borde posterior del sartorio, abandonándole por arriba para lanzarse en la vena femoral, á dos ó tres centímetros por debajo del arco crural; 2.° los vasos linfáticos superficiales que surcan por debajo de la piel á lo largo de la vena safena interna; 3.° los ganglios linfáticos superficiales, muy numerosos é incrustados en un tejido celulo-adiposo, muy abundante en el triángulo de Scarpa.

En la parte superior de esta cara, por encima de la embocadura de la vena femoral, se ve una pequeña porcion de la aponeurósis, atravesada por multitud de agujeros, por los que pasan los vasos linfáticos, que desde los ganglios superficiales van á los ganglios profundos. Esta parte de la aponeurósis femoral, se llama, segun M. J. Cloquet, *fascia cribriformis.*

La *cara profunda* de la aponeurósis femoral envia varias prolongaciones fibrosas: unas considerables se dirigen al fémur, y se llaman *tabiques intermusculares;* otras que forman á los diversos músculos cubiertas fibrosas, y otras, en fin, que envuelven á los vasos femorales. La mayor parte de estas prolongaciones aponeuróticas merecen, por su importancia en las aplicaciones quirúrgicas, que se las describa separadamente. Trataremos, pues, ahora de los *tabiques intermusculares* y de la *vaina fibrosa de los vasos femorales.*

El *anillo crural*, el *conducto crural*, la *fascia cribriformis* y el *septum crural*, cuyo estudio se relaciona con el de la vaina de los vasos femorales, se describirán tambien aisladamente.

Tabiques intermusculares. — Son dos, uno interno y otro externo. El *tabique intermuscular interno* sale de la parte interna de la aponeurósis femoral y se inserta en el labio interno de la línea áspera del fémur, prolongando sus inserciones hasta el trocánter menor y hasta el cóndilo interno del fémur; este tabique grueso separa el vasto interno que toma por su cara anterior algunas inserciones de los adductores que se encuentran por detrás; en su insercion sobre la línea áspera, presenta varios agujeros por los que pasan vasos. El *tabique intermuscular externo*, sale como el precedente de la aponeurósis femoral para dirigirse al labio externo de la línea áspera, prolongando sus inserciones hasta el trocánter mayor y hasta el cóndilo externo del fémur. Tambien muy resistente, se halla situado entre el vasto externo, que tiene en él numerosas inserciones, y el bíceps cuya porcion corta tambien se inserta en parte sobre él.

Estos dos tabiques forman por encima de la rodilla dos cordones tensos, fáciles de percibir por debajo de la piel.

Vaina de los vasos femorales. — Se sabe que en las diversas regiones del cuerpo, y más especialmente en los miembros, los órganos están rodeados de una vaina celulosa ó fibrosa, dependiente de la aponeurósis general de cubierta. En el muslo, sus diversos músculos y vasos presentan tambien sus vainas; pero como la de los vasos ofrece algunas particularidades, hay la buena costumbre, que seguiremos, de describirla separada y completamente.

Para comprender mejor su descripcion, recordemos ántes en dos palabras la disposicion que tienen los músculos en el *triángulo de Scarpa* ó *escavacion inguino-crural* de M. Richet. La base del triángulo está formada por el arco crural, su borde externo por el sartorio, y el interno por el primer adductor; en el área del triángulo se encuentran dos músculos: el psoas iliaco por fuera y el pectíneo por dentro, cubiertos por sus aponeurósis propias. El psoas iliaco saliendo por debajo del arco crural, es grueso y redondeado, y forma con el pectíneo, que es muy delgado, un surco de concavidad anterior, en el que están alojados los vasos femorales; estos vasos proceden del abdómen, pasan por debajo del arco crural, delante del pectíneo, por dentro del psoas iliaco, y corren de arriba abajo, á lo largo del surco, que le forman por delante el sartorio y vasto interno y por detrás los adductores; colocados en dicho surco los vasos, la arteria se halla por fuera aplicada contra el psoas, la vena en la parte interna de la arteria y situada por delante del pectíneo, y los vasos linfáticos por dentro de la vena.

Recordada esta disposicion de los órganos, fácil es ya entrar en el estudio de la *vaina de los vasos femorales*.

Si se toma la aponeurósis femoral al nivel del músculo sartorio, y se sigue por el triángulo de Scarpa, se desdobla al nivel del sartorio formándole una hoja superficial y otra hoja profunda; al nivel del borde interno del mismo, ambas hojas se reunen y cubren al psoas iliaco. Un poco más adentro, la aponeurósis femoral llega á ponerse en contacto con los vasos femorales desdoblándose á su nivel otra vez, como al nivel del sartorio, y sus dos hojas se reunen de nuevo despues de haber envuelto á los vasos. La hoja que pasa por delante de ellos se llama *hoja superficial* de la aponeurósis femoral, y la que pasa por detrás lleva el nombre de *hoja profunda*, pero en la parte superior tienen las dos una insercion muy diferente; la hoja superficial se inserta en el borde anterior del arco femoral, y la profunda se fija en la cresta pectínea cubriendo al pectíneo. Siendo fijas estas inserciones de las dos hojas de la aponeurósis femoral, se concibe que en este punto formen una abertura cavernosa por la que penetran los vasos femorales: la vaina aponeurótica se prolonga con los vasos hasta el anillo del tercer adductor, y presenta dos aberturas: 1.ª la inferior es el anillo del tercer adductor; 2.ª la

superior es la que queda descrita, formada por la insercion superior de las dos hojas aponeuróticas.

En casi toda su extension, no presenta nada de notable la vaina de los vasos femorales, pero en el triángulo de Scarpa ofrece las particularidades siguientes:

1.° La porcion superior de la vaina de los vasos femorales, se encuentra dilatada por arriba á causa de la separacion de las dos hojas que se insertan en el arco crural y en la cresta pectínea, y por la presencia de algunos vasos linfáticos que forman un pequeño manojo por dentro de la vena femoral.

2.° En esta porcion dilatada de la vaina, Thompson describió dos tabiques: uno entre la arteria y la vena, otro entre la vena y los conductos linfáticos; pero á la verdad, estos tabiques no son visibles, á no ser que exista una hernia crural antigua.

3.° En esta misma porcion dilatada de la vaina se ve que existen tres paredes, es decir, que la vaina es triangular. La pared anterior está formada por la hoja superficial de la aponeurósis femoral que separa los vasos femorales de la piel; al nivel del punto en que cubre á los linfáticos es muy delgada y está atravesada por muchos agujeros pequeños. La pared posterior la forma la hoja profunda de la aponeurósis en la parte que cubre al pectíneo; la pared externa está formada por la misma hoja profunda, que el músculo psoas empuja hácia adelante y adentro; si existe pues una pared externa, se debe únicamente á la presencia del psoas que forma una eminencia en la vaina, y por esta razon se comprende por qué esta pared sólo existe en una extension muy pequeña por debajo del arco crural ó femoral; en efecto, á medida que el músculo abandona la vaina, que en su principio le es contigua para dirigirse afuera y atrás, la pared externa disminuye y concluye por no existir.

4.° Los vasos linfáticos que forman un manojo independiente de la vena femoral, situados por la parte interna de ella, al llegar á cosa de dos ó tres centímetros por debajo del arco crural, se lanzan sobre los vasos femorales á los cuales rodean.

Tal es el conducto fibroso llamado *vaina* de los vasos femorales, y su descripcion debe estudiarse con preferente cuidado si se han de comprender bien todas las descripciones siguientes, pues se relacionan con la aponeurósis femoral.

Anillo crural. — Por anillo crural entienden los autores el orificio superior de la vaina de los vasos femorales; orificio triangular cuyos límites son los siguientes:

Borde anterior. — Es el arco crural.

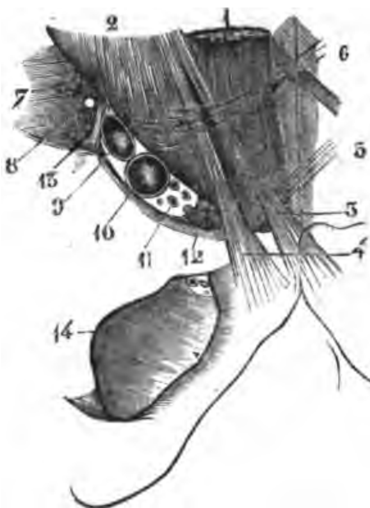


FIG. 295. — Conducto inguinal y anillo crural.

1. Músculo recto. — 2. Oblícuo mayor. — 3. Pilar interno del anillo inguinal (manojo del oblícuo mayor). — 4. Pilar externo (manojo del oblícuo mayor). — 5. Pilar posterior ó ligamento de Colles procedente del lado opuesto del oblícuo mayor. — 6. Manojo procedente tambien del lado opuesto para formar las fibras arciformes del anillo inguinal, orificio limitado por los manojos fibrosos 3, 4, 5 y 6. — 7. Corte del psoas ilíaco. — 8. Corte del nervio crural situado en el músculo. — 9. Arteria femoral. — 10. Vena femoral. — 11. Linfáticos femorales. Estos tres vasos están contenidos en el anillo crural, cuyo ángulo interno está limitado por el ligamento de Gimbernat 12, el lado externo por la cinta ileo-pectínea 13. — 14. Membrana obturatriz escotada en la parte superior para el paso del nervio y vasos obturadores.

Borde posterior. —Lo forma la cresta pectínea, cubierta por un ligamento de dos milímetros de espesor y tres ó cuatro de longitud, conocido con el nombre de *ligamento pubiano de A. Cooper*, compuesto por la reunion de una multitud de hojas fibrosas. Está formado por el borde posterior del ligamento de Gimbernat que se prolonga sobre él, por la extremidad externa del ligamento de Colles, por la insercion del pectíneo y de la hoja profunda de la aponeurósis femoral, por el borde superior de la aponeurósis pelviana, por algunas fibras de la fascia iliaca y por el septum crural.

El ligamento pubiano de A. Cooper abraza, por decirlo así, al anillo crural, de manera que, segun M. Verpillat, al cortarlo se dilata la abertura.

Borde externo. —Está formado por la cinta íleo-pectínea y por el psoas iliaco, sobre el cual está aplicada.

Ángulos anterior y posterior. — Están formados por la reunion del borde externo á los bordes anterior y posterior.

Ángulo interno. — Es redondeado y lo forma la base del ligamento de Gimbernat.

Órganos que lo atraviesan. — Está atravesado por la arteria femoral por fuera, la vena femoral en medio y los linfáticos por dentro. La arteria y la vena afectan una adherencia muy sólida con el borde del anillo crural, y es excesivamente raro que el intestino forme hernia á este nivel; pero los linfáticos están unidos con suma laxitud á los contornos del anillo, y no llenan completamente su porcion interna; asi es que á su nivel se observan con bastante frecuencia las hernias crurales. Fundándose en esta consideracion patológica, pregunta M. Richet, y con justicia en nuestro concepto, ¿por qué no se reserva el nombre de anillo crural sólo á la parte de orificio que da paso á los vasos linfáticos? En efecto, debiera ser así, pues hace notar que el anillo y el conducto cru-

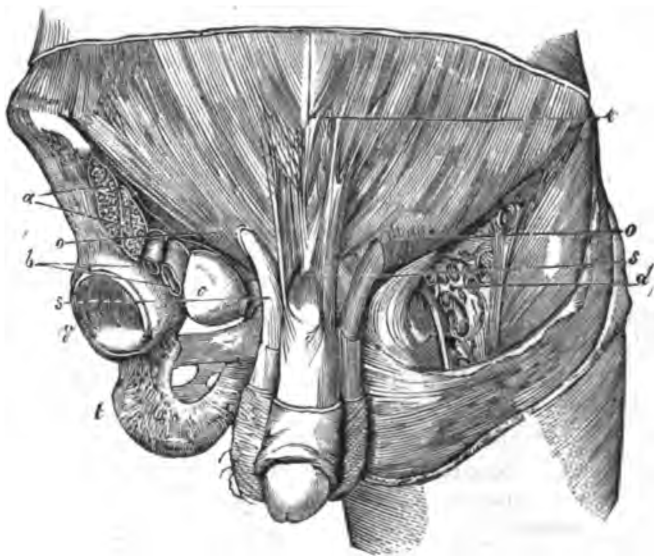


FIG. 296. —En esta figura se ve la fascia cribriformis á la derecha, el anillo crural con los vasos femorales y un principio de hernia á la izquierda.

1.° Lado izquierdo. — *o*. Fibras arciformes del anillo inguinal. — *s*. Cordon espermático. — *d*. Fascia cribriformis con sus numerosos orificios.

2.° Lado derecho. — *s*. Cordon espermático. — *a*. Corte del psoas iliaco. — *b*. Arteria y vena femorales. — *c*. Principio de hernia crural.

ral no tienen importancia sino bajo el punto de vista de las hernias que en él se forman.

Para M. Richet, el anillo crural es mucho más pequeño y tambien de figura triangular, limitado por delante por el arco, detrás por la cresta pectínea, adentro por el ligamento de Gimbernat que forma el ángulo interno, y por fuera por la vena femoral; en una palabra, la parte más interna del anillo crural de los autores.

Para completar este artículo, añadiremos á la precedente descripcion, que el punto por donde pasan los vasos linfáticos está cubierto por una membrana fibrosa descrita en 1817 por M. J. Cloquet bajo el nombre de *septum crural*.

Conducto crural.--Llaman así los autores á un conducto triangular, que es continuacion del anillo crural y que se continúa hácia abajo con la porcion inferior de la vaina de los vasos femorales. El conducto crural es, en otros términos, la porcion superior ensanchada de la vaina de los vasos femorales.

Orificio superior. — El anillo crural.

Pared anterior. — La hoja superficial de la aponeurósis femoral atravesada por varios agujeros por delante de los linfáticos. Esta hoja, al nivel de la vena y de la arteria, está doblada ó reforzada en su cara posterior por una lámina fibrosa dependiente de la fascia trasversal que desciende por detrás del arco crural.

Pared posterior. — La forma el pectíneo cubierto por la hoja profunda de la aponeurósis femoral.

Pared externa. — Se estrecha hácia la parte inferior para desaparecer completamente, y está formada por el psoas ilíaco, cubierto tambien por la hoja profunda de la aponeurósis femoral.

Los *bordes* del conducto están formados por la reunion de las tres paredes.

Órganos que lo atraviesan. — El conducto que nos ocupa está atravesado de fuera adentro por la arteria femoral, por la vena femoral y por los linfáticos. Un tabique separa la arteria de la vena, y otro la vena de los linfáticos. La rama femoral del génito-crural acompaña á la arteria femoral para perforar la aponeurósis á tres ó cuatro centímetros por debajo del arco.

Por la misma razon ántes indicada, M. Richet no cree deba conservar este conducto el nombre de conducto crural; deberia llamarse dilatacion de la vaina de los vasos femorales. Para este anatómico, el conducto crural sólo mide dos centímetros de longitud; es triangular tambien, pero mucho más pequeño que el que describen los autores.

La *pared anterior* del conducto se continúa por la porcion delgada y perforada de la hoja superficial de la aponeurósis femoral ó fascia cribriformis. La *pared posterior* está formada por la hoja profunda que cubre al pectíneo, y la *pared externa* por la vena. Este conducto es como la continuacion de su anillo crural, y no está abierto por abajo, como dicen algunos autores; es un fondo de saco que corresponde á la vena safena interna y al punto en que se confunde con la femoral. Se encuentran en este conducto solamente vasos linfáticos y dos ó tres ganglios; su base, ó anillo crural, está protegido, aunque incompletamente, por el septum crural.

Fascia cribriformis. — Se da este nombre á la porcion de hoja superficial de la aponeurósis femoral situada por delante de los vasos linfáticos, formando la pared anterior del verdadero conducto crural, segun M. Richet. Esta lámina fibrosa fué descubierta en 1817 por M. J. Cloquet, y si no se descubrió ántes fué por la manera que entónces se usaba para disecar la aponeurósis, pues constantemente se levantaba esta hoja tan delgada con los ganglios linfáticos superficiales. Es menester, en efecto, tomar muchas precauciones cuando se prepara el conducto crural para no exponerse á encontrar una depresion en lugar de un conducto. Precisamente á esta depresion desprovista de fascia cribriformis y formando la continuacion del conducto crural de Richet es á lo que los antiguos llamaban *fosa oval*, pero hoy, que esa fosa se observa cerrada por

la fascia cribriformis está convertida en conducto. Allan Burns ha dado el nombre de *ligamento falciforme* al borde cóncavo que presenta la aponeurósis femoral despues de levantada la fascia cribriformis.

Este ligamento falciforme es cóncavo por dentro, y abraza á la vena safena interna en el punto en que se precipita en la femoral, formando ademas el límite de la fosa oval.

Esta aponeurósis toma su nombre de la multitud de agujeros que la atraviesan, asemejándola á una criba.

Septum crural. — Se llama así una membrana fibrosa bastante resistente, situada sobre el anillo crural, entre el ligamento de Gimbernat, y la vena femoral. Descubierta tambien en 1817 por M. J. Cloquet, esta membrana es continuacion de la fascia trasversalis, pasa por detrás del arco crural y se dirige sobre la cresta pectínea, tomando varias adherencias en el borde de la abertura.

Está atravesada por algunos vasos linfáticos, habiendo ocasiones en que se encuentra un ganglio estrangulado en uno de sus orificios, que si llega á inflamarse puede dar lugar á un grave error de diagnóstico. La adherencia del septum crural alrededor de la abertura, es indicio bastante seguro de que esta membrana es empujada con el peritoneo al manifestarse una hernia (*a*).

§ 5. — Region poplitea.

La region poplitea, ó *hueco popliteo*, es una region alargada, situada en la parte posterior de la rodilla, ó sea la flexura, que vulgarmente se llama corva. Está limitada por músculos, y contiene vasos y nervios cuyas relaciones importa mucho conocer.

Formas exteriores. — Puesto el miembro en extension, apénas es perceptible esta region: exteriormente produce una eminencia que se continúa insensiblemente con las del muslo y las de la pierna; pero en la flexion de la rodilla, el hueco poplíteo toma la forma de un triángulo cuya base la forma el pliegue articular, y los lados las eminencias de los tendones inferiores de los músculos del muslo.

Piel y tejido celular subcutáneo. — La piel es fina en esta region; el tejido celular que presenta cierta laxitud, contiene á la vena safena externa en la mitad inferior de la region, y al nervio accesorio del safeno externo en la parte externa.

Aponeurósis. — La aponeurósis del hueco poplíteo tiene bastante resistencia. Su cara superficial está cubierta por el tejido celular subcutáneo y los órganos que contiene; su cara profunda cubre los vasos popliteos, los nervios ciáticos poplíteos interno y externo, y algunos de sus ramos.

Esta aponeurósis se continúa con la femoral por su extremidad superior, y por su extremidad inferior con la de la pierna. Los dos bordes de la aponeurósis se dirigen sobre los músculos que limitan el rombo poplíteo, para envolverlos constituyéndoles vainas fibrosas, cuya disposicion es más manifiesta en los dos lados superiores de la region.

Músculos. — Los músculos de esta region son siete: uno de ellos, el músculo popliteo, está situado en el fondo de la region, y los otros forman los lados. El hueco popliteo tiene cuatro lados en figura romboidea: los dos lados inferiores penetran entre los dos superiores, que se separan para recibirlos, de tal manera, que si se divide el rombo en dos triángulos por medio de una línea horizontal, se observará que el triángulo superior es mucho más grande que el inferior.

El *lado inferior é interno* está formado por el gemelo interno: el *lado inferior y externo*

(*a*) Se consultará, con fruto, un artículo de los *Archivos de Medicina*, 1866, de M. el doctor Nicaise prosector de los hospitales. (*N. del A.*)

le forman el plantar delgado que acompaña al gemelo externo. Estos dos lados limitan un espacio angular muy estrecho, que termina el ángulo inferior de la region.

El *lado superior é interno* está formado por dos músculos superpuestos: el semimembranoso, situado en la parte profunda, y el semitendinoso. Este último forma á este nivel un tendon delgado que cubre el semimembranoso, que es carnoso hasta por encima de la articulacion. El lado *superior y externo* está representado por el tendon del biceps. Fácil es distinguir todos estos tendones por el tacto, pues cuando se dobla la pierna sobre el muslo producen eminencias en la piel: estos músculos, que constituyen los bordes superiores del rombo poplíteo, son los músculos rotadores de la pierna cuando la rodilla se encuentra en flexion.

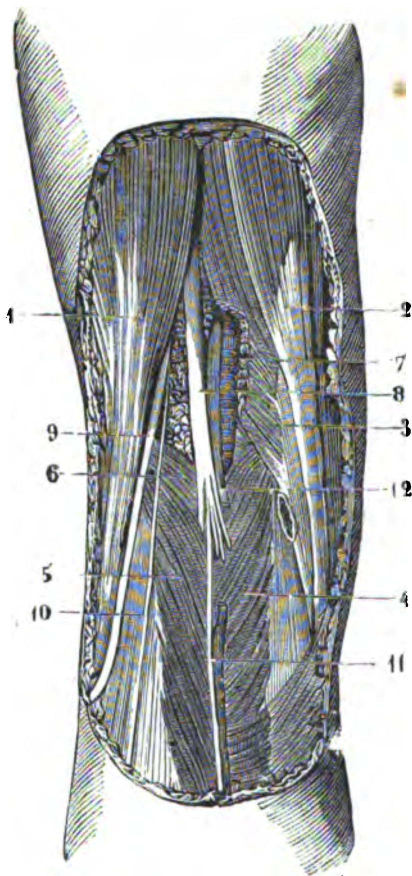


FIG. 297.— Region poplitea (lado izquierdo) dibujado por M. Léveillé, segun una preparacion de Monsieur Santos.

1. Biceps. — 2. Semitendinoso. — 3. Semimembranoso. — 4. Gemelo interno. — 5. Gemelo externo. — 6. Plantar delgado. — 7. Escotadura hecha en el semimembranoso para presentar los vasos popliteos. — 8. Nervio ciático popliteo interno y vaso popliteo. — 9. Nervio ciático popliteo externo. — 10. Nervio accesorio del safeno externo. — 11. Nervio safeno externo con la vena safena externa. — 12. Terminacion de la safena externa en la vena poplitea. Ha sido levantado un trozo de esta vena.

El músculo poplíteo está situado profundamente: corre desde la parte posterior y externa del cóndilo externo del fémur, á la cara posterior de la tibia: este músculo se adhiere tambien al ligamento posterior de la articulacion por su cara anterior, y está cubierto por los vasos poplíteos.

Serosas tendinosas. — Son numerosas en esta region. (*Véase* el cuadro de las serosas tendinosas.) Una se encuentra en frecuente comunicacion con la sinovial de la rodilla, por debajo del tendon del popliteo; otra por debajo del tendon del biceps; otra debajo de

tendon del semitendinoso, y una última, en fin, entre los tendones del semimembranoso y del gemelo interno.

Vasos y nervios. — Estos órganos tan importantes, se encuentran sumergidos en medio de un tejido grasoso muy abundante que llena el hueco poplíteo.

La arteria poplítea es oblícua hácia abajo y afuera en su mitad superior, y vertical en el resto de su extension. Cubre de arriba abajo al fémur, al ligamento posterior de la articulacion y al poplíteo, y está cubierta á su vez tambien de arriba abajo por el semimembranoso, el tejido grasoso y el gemelo interno.

La vena poplítea está unida á la arteria situada por su lado posterior y externo, cuyos vasos se separan con dificultad.

Las arterias articulares de la poplítea, en número de cuatro, dos superiores y dos inferiores, se dirigen á los lados de la articulacion: las dos superiores, interna y externa, están situadas en la superficie del hueso por debajo de los músculos y de los demas órganos: las articulares inferiores se dirigen horizontalmente, y pasan por debajo del ligamento lateral correspondiente, estando separadas de la articulacion por el músculo popliteo, y acompañadas de sus dos venas correspondientes. Las arterias gemelas descienden de la parte media de la poplítea hácia los músculos gemelos, dirigiéndose á su cara profunda. La articular media, formada por muchos ramos, atraviesa el ligamento posterior de la articulacion para dirigirse á la sinovial y á la extremidad inferior del fémur.

Los nervios ciáticos poplíteos interno y externo, ramas terminales del ciático mayor, pasan por el rombo popliteo; el ciático popliteo interno desciende verticalmente desde el ángulo superior al ángulo inferior de la region: separado de la parte superior de los vasos poplíteos por un ángulo abierto por arriba, se halla inmediatamente aplicado sobre el lado externo y posterior de la vena en su parte inferior: este órgano, es, pues, más superficial que los vasos. En su trayecto, este nervio, situado inmediatamente por debajo de la aponeurósis poplítea, da muchos ramos, de los cuales uno desciende entre la aponeurósis y el intersticio de los dos gemelos, con el nombre de nervio safeno externo. El nervio ciático popliteo externo acompaña el lado posterior é interno del tendon del bíceps; tambien es subaponeurótico y abandona la region al nivel de la parte inferior del bíceps: en su trayecto suministra la rama cutánea peronea y la accesoria de la safena externa, que perforan la aponeurósis para dirigirse al tejido celular subcutáneo de la pierna.

§ 6. — Músculos de la pierna.

REGION ANTERIOR: 4.

Tibial anterior. — Extensor propio del dedo gordo. — Extensor comun de los dedos. — Peroneo anterior.

REGION EXTERNA: 2.

Peroneo lateral largo. — Peroneo lateral corto.

REGION POSTERIOR: 8.

Primera capa: Gemelo interno. — Gemelo externo. — Sóleo. — Plantar delgado.
Segunda capa: Popliteo. — Tibial posterior. — Flexor comun de los dedos. — Flexor propio del dedo gordo.

Diseccion. — Póngase la pierna en extension. Escíndase la piel á lo largo del borde anterior de la tibia desde la rótula hasta el dedo gordo; de las extremidades de esta incision se hacen otras dos que vayan á la tuberosidad externa de la tibia y al dedo pequeño.

Es más cómodo y útil preparar al mismo tiempo la region anterior de la pierna y la dorsal del pié.

Se diseca el colgajo de piel limitado por dichas incisiones, desprendiéndola hácia fuera y teniendo cuidado de no herir el nervio músculo cutáneo que atraviesa la aponeurósis de la pierna por su tercio inferior.

Estudiadas la aponeurósis y el nervio, se separa la aponeurósis del borde anterior de la tibia, volviéndola hácia fuera y teniendo cuidado de conservar el ligamento anular que constituye. Tambien se deja la aponeurósis en el tercio superior, pues los músculos toman varias inserciones por su cara profunda. Al levantar la aponeurósis se descubren dos músculos, el tibial anterior y el extensor comun de los dedos, entre los que puede distinguirse hácia la parte inferior de la pierna el extensor propio del dedo gordo. Basta separar el tibial anterior y el extensor comun para encontrar en el fondo del intersticio celular el nervio y los vasos tibiales anteriores. Al disecar los músculos de la region posterior, debe principiarse por el tendon de Aquíles, sobre el que convergen los cuatro músculos superficiales; al cortar el tendon y levantarlo, se descubren los músculos de la capa profunda.

I. — TIBIAL ANTERIOR.

Músculo alargado, situado en la parte interna de la region anterior.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta por arriba en el tercio superior de la cara externa de la tibia, en la mitad externa del ligamento interóseo, en el tubérculo anterior de la tibia y en la aponeurósis que le reviste. 2.° *Movible.* En la cara inferior del primer cuneiforme y por una expansion fibrosa en la extremidad posterior del primer metatarsiano.

Sus fibras se dirigen verticalmente, y terminan en un tendon que se dirige abajo y adentro hácia el borde interno del pié.

Relaciones. — 1.° En la pierna está en relacion: por dentro con la tibia, por fuera con el extensor comun de los dedos y el extensor propio del dedo gordo, por delante con la aponeurósis y la piel, por detrás con el ligamento interóseo. Los vasos y nervio tibiales anteriores, están colocados sobre el ligamento interóseo por fuera del tibial anterior; es el músculo *satélite* de la arteria tibial anterior. 2.° En el pié, pasa por delante de la articulacion tibio-tarsiana, donde desliza en una vaina fibrosa á favor de una serosa y desciende por el borde interno del pié, debajo de la aponeurósis. La vaina fibrosa procede del ligamento anular anterior del tarso.

Usos. — El tibial anterior, primero levanta el borde interno del pié, despues lo pone en flexion sobre la pierna, siendo tambien ligeramente adductor del pié.

Su contraccion tiende á disminuir la bóveda plantar.

La flexion directa del pié sobre la pierna resulta de la contraccion simultánea del tibial anterior y del extensor comun de los dedos que lo inclina un poco en el sentido de la abduccion. Cuando el tibial anterior es atacado de paralísis, el pié queda en constante abduccion; durante la marcha y la estacion, el enfermo cae muchas veces porque no puede doblar el pié más que con el extensor comun de los dedos que es un poco abductor del pié. (Duchenne.)

II. — EXTENSOR PROPIO DEL DEDO GORDO.

Músculo largo y delgado que ocupa la mitad inferior de la pierna y el borde interno interno de la cara dorsal del pié.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta por arriba en la parte inferior de la cara interna del peroné y en el ligamento interóseo. 2.° *Movible.* En la extremidad posterior de la última falange del dedo gordo; á lo largo de la cara dorsal de la primera falange, el tendon de este músculo presenta en sus bordes una expansion fibrosa, resistente que se fija en los bordes de la falange.

Sus fibras se dirigen un poco oblicuamente abajo y adentro para reflejarse por debajo del ligameto anular anterior del tarso y seguir el borde interno de la cara dorsal del pié.

Relaciones. — 1.° En la pierna está en relacion: por dentro con el tibial anterior; por fuera con el peroneo y el extensor comun de los dedos; su extremidad superior se esconde entre estos dos músculos. 2.° En el pié, resbala por debajo del ligamento anular anterior del tarso, en la misma vaina que los vasos y nervios tibiales anteriores, y algunas veces en una vaina separada, colocándose en el lado interno del músculo pedio, cubierto por la aponeurósis y por la piel, y cubriendo á los huesos y articulaciones. Los vasos tibiales anteriores están colocados en la pierna, por la parte interna del músculo que nos ocupa, y por fuera en la cara dorsal del pié, despues de haber cruzado su cara posterior al nivel de la articulacion tibio-tarsiana.

Usos. — Este músculo es un débil auxiliar del tibial anterior en la flexion del pié; extensor de la primera falange del dedo gordo por los manojos fibrosos que de su tendon van á este hueso, y carece de accion sobre la segunda falange, la cual permanece en flexion por su flexor, miéntras el extensor propio se contrae. (Duchenne.)

III. — EXTENSOR COMUN DE LOS DEDOS.

Es un músculo situado en la parte externa de la region anterior de la pierna.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta por arriba en la parte superior de la cara interna del peroné, en el tubérculo anterior de la cabeza del mismo hueso, en la mitad externa del ligamento interóseo, en la aponeurósis de la pierna que le cubre y en la hoja aponeurótica que le separa del peroneo lateral largo; 2.° *Movible.* En los cuatro últimos dedos por medio de tres lengüetas fibrosas que se insertan en las falanges del mismo modo que el extensor comun de los dedos de la mano. La lengüeta media se fija en la extremidad posterior de la segunda falange, y las dos lengüetas laterales se dirigen hácia delante, y se confunden para insertarse en la extremidad posterior de la tercera falange.

Al nivel de la primera falange envian estos tendones unas bridas fibrosas sobre el hueso, y reciben en sus bordes los tendones de los interóseos y de los lumbricales.

Este músculo se dirige verticalmente hácia abajo hasta el ligamento anular anterior del tarso, donde se refleja para resbalar despues por la cara dorsal del pié.

Antes de llegar al ligamento anular, se divide en cinco manojos que descienden paralelamente, pasan por la misma vaina fibrosa, y en seguida se separan para dirigirse cada cual á cada uno de los cuatro últimos dedos y á la extremidad posterior del quinto metatarsiano. Este último manojo constituye el músculo peroneo anterior.

Relaciones. — 1.° En la pierna está en relacion: por dentro, con el tibial anterior y el extensor propio del dedo gordo; por fuera con los peroneos laterales; por delante con la aponeurósis de la pierna, y por detrás con el ligamento interóseo y el peroné; 2.° en el pié se desliza en una vaina fibrosa que le forma el ligamento anular anterior del tarso, y se coloca en seguida entre el músculo pedio y la aponeurósis dorsal del pié.

Usos. — Este músculo es flexor del pié como el tibial anterior, pero es algo antagonista de este último, que inclina el pié en sentido de la adduccion, miéntras que el extensor comun le dirige en el de la abduccion: la flexion directa del pié resulta de la accion simultánea de ambos músculos. Cuando obra sobre los dedos del pié, pone en extension la primera falange, al mismo tiempo que las dos últimas quedan en flexion, por la influencia de sus flexores. Si miéntras los dedos del pié se sostienen así en extension en el cadáver y de repente se cortan los tendones flexores, las últimas falanges se ponen tambien en vigorosa extension. (Duchenne.)

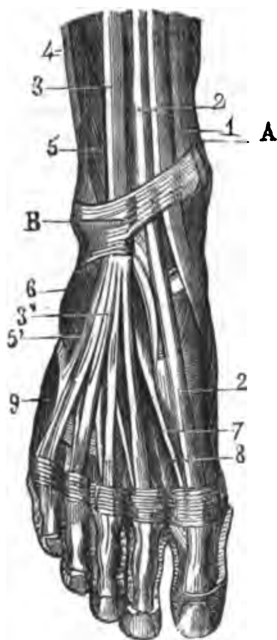


FIG. 298.— Músculos de la parte anterior de la pierna y cara dorsal del pié.

A. B. Ligamento anular del tarso. — 1. Tendon del tibial anterior. — 2, 2. Tendon del extensor propio del dedo gordo. — 3, 3'. Tendon del extensor comun de los dedos. — 4. Tendon del peroneo lateral largo. — 5. Tendon del peroneo anterior. — 6. Músculos pedios. — 7. Tendon interno del pedio confundido con el del extensor propio. — 8. Primer interóseo dorsal. — 9. Flexor corto del dedo pequeño.

IV. — PERONEO ANTERIOR.

Se da este nombre al manojo externo del extensor comun de los dedos, que despues de haber atravesado la misma vaina fibrosa que este músculo, va á insertarse en la parte superior de la extremidad posterior del quinto metatarsiano por medio de un tendon ancho y aplanado. Concurre con los otros á poner en flexion el pié sobre la pierna, y no está, como se cree, especialmente destinado á levantar el borde externo del pié, pues cuando este músculo falta, la contraccion del extensor comun es suficiente para elevar dicho borde. (Duchenne.)

Vasos y nervios de los músculos de la region anterior.

La arteria tibial anterior suministra ramificaciones á estos músculos, y todos están animados por el nervio tibial anterior.

Region externa.

Diseccion. — Esta region, limitada á la cara externa del peroné, está formada por los dos peroneos laterales: para prepararla, se hace una incision larga que sobrepase en algunos centímetros al maleolo externo y á la cabeza del peroné; desde la extremidad inferior de esta incision se hace otra hasta la parte media del quinto metatarsiano.

Disecada la piel, se estudia la disposion de la aponeurósis, las relaciones de los músculos peroneos por delante y por detrás, y las vainas fibrosas que los mantienen aplicados contra el hueso por la parte inferior.

Al separar los dos peroneos que se encuentran en la misma vaina por detrás del maleolo externo, debe recordarse que estos dos músculos se encuentran superpuestos ó íntimamente unidos.

La porcion del tendon que pasa por la region plantar debe estudiarse con la planta del pié.

I. — PERONEO LATERAL LARGO.

Este es el músculo más largo de los de la pierna.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta en el tercio superior de la cara externa del peroné, en la aponeurósis de la pierna que le cubre, y en los tabiques aponeuróticos que le separan de los músculos de la region anterior y de los de la posterior; 2.° *Movible.* Su punto de insercion movible es el tubérculo que se encuentra en la parte inferior de la extremidad posterior del primer metatarsiano.

Sus fibras se dirigen hácia abajo sobre un tendon algo aplanado en la parte de la pierna y redondeado en el pié, que nace de la cara externa del músculo; se refleja por primera vez por detrás del maleolo externo, la segunda sobre el tubérculo de la cara externa del calcáneo, y la tercera sobre la cara inferior del cubóides para dirigirse por último hácia dentro y un poco adelante, cruzando la planta del pié.

Relaciones. — Este músculo está en relacion: 1.° en la pierna, por fuera con la aponeurósis, por dentro con el peroné en su tercio superior, y el peroneo lateral corto en sus dos tercios inferiores; por delante, con el extensor comun de los dedos y el peroneo anterior; por detrás, con el sóleo y el flexor propio del dedo gordo; este último cubre su mitad superior, y el flexor propio está en contacto con su mitad inferior.



Fig. 299.— Músculos de la cara lateral externa del miembro inferior.

1. Tensor de la fascia lata.—2. Glúteo mediano. — 3. Glúteo mayor. — 4. Vasto externo.—5. Bíceps. — 6. Recto anterior. — 7. Tibial anterior. — 8. Extensor comun de los dedos.— 9. Peroneo lateral largo. — 10. Extensor propio del dedo gordo. — 11. Peroneo anterior. — 12. Gemelo externo. — 13. Sóleo. — 14. Peroneo lateral corto.

En su trayecto, el tendon se une al del peroneo lateral corto, del cual es muy difícil separarle.

2.° En la garganta del pié: resbala por detrás del maleolo externo con el tendon del peroneo lateral corto, en una vaina fibrosa comun provista de una serosa, y pasa sobre el ligamento lateral externo de la articulacion. En esta vaina, el peroneo lateral corto es el más profundo.

3.° En el pié, ocupa primero la cara externa, donde le sostiene por delante del tubérculo del calcáneo una vaina fibrosa provista de una serosa: la piel le cubre, y despues se coloca en la cara inferior del pié en contacto con los huesos y las articulaciones separándolas de los músculos, donde se desliza á favor de una serosa en un surco de la cara inferior del cubóides, convertida en conducto por el ligamento calcáneo-cuboideo. La parte superior de este músculo está atravesada por los nervios tibial anterior y músculo cutáneo.

Usos. — Este músculo hace descender con fuerza el borde interno del pié, y obra tambien, aunque débilmente, como extensor y como abductor de dicha parte.

Su contraccion produce un pié *zambo*.

Cuando se paraliza el tibial anterior, su antagonista principal eleva el borde interno del pié poniéndole casi en forma plana. Es difícil en los casos de su parálisis, sostenerse sobre la punta del pié, pues este músculo es un ligamento activo que sostiene la concavidad de la bóveda plantar.

Por el estudio fisiológico de estos músculos, se comprende por qué se practica la tenotomía del tibial anterior cuando el peroneo lateral largo llega á ser atacado de degeneracion grasienta, y la del peroneo cuando aquella ataca al tibial anterior. (Duchenne).

II. — PERONEO LATERAL CORTO.

Está situado por debajo del precedente.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Insértase por arriba en los dos tercios inferiores de la cara externa del peroné, y en el tabique aponeurótico que le separa del músculo flexor propio del dedo gordo; 2.° *Movible.* Su tendon se inserta por abajo en el tubérculo en que termina la extremidad inferior del quinto metatarsiano.

Sus fibras se dirigen hácia abajo y atrás, y forman un tendon que se refleja: primero detrás del maleolo externo, y despues por detrás del tubérculo de la cara externa del calcáneo, para dirigirse hácia abajo y adelante.

Relaciones. — 1.° En la pierna, cubre al peroné cuya cara externa sigue hasta el maleolo; está cubierto por el peroneo lateral largo y corresponde á los dos tabiques aponeuróticos que le separan de los músculos anteriores y posteriores.

2.° En la garganta del pié, resbala por detrás del maleolo externo en la misma vaina fibrosa que el peroneo lateral largo, pasa sobre el ligamento lateral externo de la articulacion tibio-tarsiana, y se coloca por detrás del tubérculo de la cara externa del calcáneo en una vaina fibrosa independiente de la del peroneo lateral largo, estando cubierto por la piel y la aponeurósis.

Usos. — Este músculo es abductor del pié, y concurre á su extension sobre la pierna.

Vasos y nervios de los músculos de la region externa.

Estos músculos reciben ramos arteriales de la tibial anterior y de la peronea, y sus nervios proceden del músculo cutáneo.

Region posterior.

Diseccion. — Colocado el cadáver en decúbito abdominal, se hace una incision vertical desde algunos centímetros por encima de la rodilla hasta la cara posterior del calcáneo; otra incision horizontal de ocho á diez centímetros de larga en la extremidad superior de la anterior. Diséquense con

cuidado los dos colgajos de piel, estudiando los órganos situados en la capa subcutánea, que son: el nervio safeno externo y vena safena externa en la línea media, nervio accesorio del safeno externo sobre el gemelo externo.

Estudiados los gemelos, se desprende su cara profunda del sóleo, se los escinde por la parte inferior de su porcion carnosa, y despues de levantados, se estudian el plantar delgado y el sóleo. Sepárese despues, por medio de un corte de sierra, la parte posterior del calcáneo, en la que se inserta el tendon de Aquiles, ó bien se corta el tendon levantándolo hácia el muslo, despegando con el dedo su cara profunda y sus inserciones al peroné. Levantado y disecado este músculo, se descubre el anillo del sóleo con los órganos que le atraviesan, y más abajo, los músculos profundos cubiertos por los vasos y nervio de esta region. El flexor del dedo gordo es muy grueso y está situado detrás del peroné; el flexor comun de los dedos detrás de la tibia; el tibial posterior detrás del ligamento interóseo; el músculo poplíteo se encuentra más arriba que el sóleo por detrás de la tibia y de la articulacion de la rodilla: los tendones inferiores de estos músculos se estudiarán con el pié.

I. — GEMELO EXTERNO.

Los dos gemelos ó *gastrogéminos* forman con el sóleo la eminencia de la pantorrilla: el gemelo externo es más pronunciado que el interno en la parte superior, y los dos concurren á limitar el rombo poplíteo.

Inserciones. — 1.º *Fija.* Su insercion superior se verifica por medio de un grueso manojo, en una depresion que se encuentra en la parte posterior y superior del cóndilo externo del fémur y en la cápsula fibrosa que cubre la parte posterior del mismo cóndilo, reforzando el ligamento posterior de la articulacion de la rodilla. 2.º *Movible.* Sus fibras se dirigen hácia abajo y adentro, para terminar en la cara posterior de un tendon aplanado que se condensa para formar el tendon de Aquiles, que es comun á los gemelos y al sóleo.

Relaciones. — Está cubierto por la aponeurósis y la piel, por los nervios cutáneo, peroneo y accesorio del safeno externo, y en su parte superior por el tendon del bíceps y el nervio ciático poplíteo externo: cubre á la articulacion, al músculo poplíteo y al sóleo. Su borde interno está en relacion con el plantar delgado, los vasos poplíteos y el nervio ciático poplíteo interno.

Usos. — Este músculo es extensor del pié y un poco flexor de la pierna.

II. — GEMELO INTERNO.

Es el más superficial y el más interno de los músculos posteriores de la pierna.

Inserciones. — 1.º *Fija.* La extremidad superior de este músculo se inserta por medio de un grueso manojo en una depresion que se encuentra en la parte superior, posterior é interna del cóndilo interno del fémur y tambien en la cápsula fibrosa que cubre la parte posterior del mismo cóndilo. 2.º *Movible.* Por su parte inferior se inserta en la cara posterior de una aponeurósis que se engruesa para concurrir á formar el tendon de Aquiles.

El tendon superior de los dos gemelos se ensancha por la cara posterior de los músculos.

Relaciones. — Su cara superficial está en relacion con la aponeurósis y la piel; la profunda cubre á la articulacion de la rodilla, al poplíteo, sóleo y plantar delgado; su borde interno se halla bajo la piel limitado por el sóleo, y en la parte superior una bolsa serosa le separa del semimembranoso. Su borde externo forma el lado inferior é interno del rombo poplíteo, por lo que está en relacion con los vasos poplíteos, el nervio ciático poplíteo interno y el plantar delgado. Entre los dos gemelos se encuentra un tabique fibroso delgado, y sobre el mismo intersticio, bajo la aponeurósis, una arteriola, la vena safena externa y el nervio safeno externo.

Usos. — Como el precedente, es extensor del pié y un poco flexor de la pierna.

III. — PLANTAR DELGADO.

Este músculo, que falta algunas veces, es largo y delgado, encontrándose entre los gemelos y el sóleo.



FIG. 300.—Gemelos y sóleo. Separacion de los fragmentos del hueso en la fractura de la pierna.

1. Tendon rotular.—2. Gemelos.—3. Sóleo.—4. Fragmento superior de la tibia cortado en bisel.—5. Fragmento inferior inclinado hácia atrás y arriba por la accion de los músculos.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta por arriba en el cóndilo externo del fémur, inmediatamente por dentro del tendon del gemelo externo con el cual se confunden. 2.° *Movible.* Su tendon, que es muy delgado, se confunde algunas veces con el borde interno del de Aquiles insertándose con él; y otras se inserta directamente en el calcáneo.

Se dirige oblícuamente abajo y adentro, haciéndose tendinoso á los cinco ó siete centímetros de su trayecto.

Relaciones. — Está cubierto por los gemelos y cubre al sóleo; por arriba se encuentra al lado interno del gemelo externo, formando juntos el lado externo é inferior del rombo poplíteo, á cuyo nivel está en relacion con los vasos poplíteos y el nervio ciático poplíteo interno.

Usos. — Los mismos que los gemelos.

IV. — SÓLEO.

El sóleo es un músculo de forma irregular, situado entre los gemelos y los músculos profundos de la pierna.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta por arriba en el tubérculo posterior de la cabeza del peroné, en el tercio superior de la cara posterior del mismo hueso, en la línea oblicua de la tibia y en una pequeña porcion de la cara posterior por debajo de la línea oblicua. 2.° *Movible.* Por abajo se fija, por intermedio del tendon de Aquiles, en la mitad inferior de la cara posterior del calcáneo.

Este tendon se ensancha por su parte posterior, de modo que se divide en tres hojas: dos para la cara profunda de los gemelos, y otra para la superficial del sóleo.

Relaciones. — La *cara posterior* está cubierta por los gemelos y el plantar delgado. Sobresale de la parte inferior de los dos gemelos para colocarse bajo la aponeurósis y la piel. La *cara anterior* ó *profunda* cubre el tercio superior del peroné, una pequeña parte de la tibia, y más abajo, de fuera adentro, á los músculos peroneo lateral largo, peroneo lateral corto, flexor propio del dedo gordo que le separa de los tres cuartos inferiores del tibial posterior, á la parte superior del mismo músculo y al flexor comun de los dedos. Está separado del flexor comun por el nervio y vasos tibiales posteriores y por la arteria tibio-peronea; la parte superior de los vasos peroneos le separa de la parte superior del tibial posterior. Su *borde interno* se encuentra bajo la piel y la aponeurósis, formando hácia la parte media de la pierna y por detrás de la tibia una eminencia considerable durante su contraccion. Su *borde externo* tambien se encuentra bajo la aponeurósis y la piel, entre el gemelo externo y los peroneos. Su *borde superior* oblícuo, separa el borde inferior del poplíteo de la extremidad superior de los otros tres músculos profundos: á este nivel presenta el sóleo un anillo fibroso entre la tibia y el peroné, el *anillo del sóleo*, por el que pasan los vasos poplíteos y el nervio ciático poplíteo interno, que despues de atravesar el anillo toman el nombre de tibiales posteriores.

El *tendon de Aquiles*, tendon comun al sóleo; á los dos gemelos y algunas veces tambien al plantar delgado, ocupa el tercio inferior de la pierna. Es más ó ménos largo segun los individuos, y constituye con los músculos de la pantorrilla el *tríceps sural.* Este tendon tiene la anchura de centímetro y medio á dos centímetros, con un espesor de cuatro á cinco milímetros; se ensancha por la parte superior, y está rodeado de una vaina celulosa condensada.

Está en relacion: 1.° por delante, con el flexor propio del dedo gordo, del cual se separa para dirigirse á la cara posterior del calcáneo; entre el tendon y el músculo flexor se encuentra algo de tejido adiposo; 2.° por detrás, con la aponeurósis y la piel; 3.° por dentro, con el maleolo interno, del cual está separado por un surco en cuyo fondo se encuentran, contando de dentro afuera, el tibial posterior en su vaina fibrosa, el flexor comun de los dedos tambien en su vaina fibrosa, los vasos y nervios tibiales posteriores en el tejido celular subaponeurótico; 4.° por fuera, con el maleolo externo, del cual le separan los tendones de los peroneos en su vaina comun. Los dos surcos que se encuentran, uno á cada lado del tendon, corresponden á una gran cantidad de tejido adiposo que se aglomera hasta bastante profundidad por debajo del tendon de Aquiles. En los individuos muy delgados, estos surcos se deprimen notablemente dando á la parte inferior de la pierna una forma prismática triangular.

Usos. — El sóleo es extensor del pié. Este músculo, lo mismo que los gemelos, obra poderosamente en la marcha.

V. — POPLÍTEO.

Músculo triangular, aplanado, situado entre la articulacion de la rodilla y los vasos poplíteos.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Su extremidad superior se inserta por medio de un fuerte tendon en el surco que se encuentra en la parte posterior y externa del cóndilo

externo del fémur. 2.° *Movible*. En el labio interno de la linea oblicua de la tibia y en toda la porcion de la cara posterior de este hueso situada por encima de dicha linea.

Sus fibras se dirigen oblicuamente hácia abajo y adentro.

Relaciones. —Cubre á la articulacion de la rodilla y á la tibia, y está cubierto por los vasos popliteos, el nervio ciático popliteo interno, los dos gemelos y el plantar delgado. En su extremidad posterior, el tendon resbala sobre el cóndilo externo del fémur á favor de una serosa que comunica con la sinovial de la rodilla.

El popliteo es un músculo articular que refuerza el ligamento posterior de la articulacion, sobre el cual está inmediatamente aplicado.

Usos. — Es flexor de la pierna sobre el muslo, y cuando la pierna está en flexion, concurre á su movimiento de rotacion hácia dentro.



FIG. 301. —Region posterior y profunda de la pierna (músculos, vasos y nervios) dibujado por M. Léveillé, segun una preparacion de M. Santos.

1. Corte del semitendinoso.—2. Semimembranoso. —3. Biceps.—4. Popliteo. — 5. Corte del sóleo por su insercion superior. Se ve su anillo atravesado por la arteria y el nervio. — 6. Cara posterior del peroné, de donde se ha levantado el sóleo. — 7. Peroneo lateral largo. — 8. Peroneo lateral corto.—9. Flexor propio del dedo gordo. — 10. Tibial posterior. — 10'. Su tendon. — 11. Flexor comun de los dedos. — 11'. Su tendon.— 12. Arteria poplitea. — 13. Arteria articular superior é interna. —14. Arteria articular inferior é interna. — 15. Arteria tibial anterior ántes de pasar á traves del ligamento interóseo.—16. Arteria tibio-peronea.—17. Arteria peronea.—18. Arteria tibial posterior.

VI. — TIBIAL POSTERIOR.

Músculo alargado, que se encuentra por detrás del ligamento interóseo y de la tibia.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta por arriba en el labio externo de la línea oblícua de la tibia, en la cara posterior del ligamento interóseo hasta su extremidad superior, en la cara interna del peroné por la parte situada detrás de la cresta en que se inserta el ligamento interóseo, y un poco en la cara posterior de la tibia. 2.° *Movible.* En el tubérculo del escafóides, á cuyo nivel presenta muchas veces un hueso sesamoídeo y una expansion fibrosa que se une con la primera cuña.

Este músculo se dirige un poco oblícuamente abajo y adentro hácia el surco que se encuentra por detrás del maleolo interno, para pasar despues por dentro de la articulacion tibio-tarsiana.

Relaciones. — 1.° En la pierna, está en relacion: por delante con el ligamento interóseo, la tibia y el peroné; por detrás con el sóleo, del cual le separan los vasos y nervio tibiales posteriores, una hoja aponeurótica, y más abajo el flexor comun; por dentro con el flexor comun de los dedos; por fuera con el flexor propio del dedo gordo. En el tercio inferior de la pierna, se coloca por debajo del flexor comun y por entre este músculo y la tibia hasta el maleolo interno. 2.° En el pié, despues de haber pasado por detrás del maleolo interno con el flexor comun de los dedos, pero en vaina distinta con su correspondiente serosa, y á mayor profundidad que este músculo, se coloca entre el ligamento interno de la articulacion tibio-tarsiana y el anular interno. Este tendon es aplanado y mucho más voluminoso que el del flexor comun, que es superficial y le cruza de arriba abajo y de dentro afuera.

Al nivel de su insercion, sobre el tubérculo saliente del escafóides, está separado de la piel por una bolsa serosa.

Usos. — Este músculo es principalmente adductor del pié, pero concurre tambien á su extension. Por su movimiento de adduccion es antagonista del peroneo lateral corto, músculo abductor.

VII. — FLEXOR COMUN DE LOS DEDOS.

Este músculo está colocado por detrás de la tibia.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Insértase su extremidad superior en el labio externo de la línea oblícua de la tibia y en la cara posterior del mismo hueso. 2.° *Movible.* En los cuatro últimos dedos, de la misma manera que el flexor profundo del antebrazo, es decir, en la extremidad posterior de la última falange, despues de haber atravesado los tendones del flexor plantar que tienen la misma direccion.

Sus fibras se dirigen verticalmente hácia abajo formando un tendon grueso que pasa por detrás del maleolo interno, en una vaina fibrosa distinta de la del tibial posterior, dirigiéndose despues oblícuamente adelante y afuera hácia los cuatro últimos dedos.

Relaciones. — 1.° En la pierna. Está en relacion: por delante, con la tibia y la mitad inferior del tibial posterior; por detrás y en su mitad superior, con el sóleo; por abajo, con la aponeurósis y la piel; por dentro, con la aponeurósis y la piel; por fuera, con el tibial posterior al cual cubre por abajo y le cruza pasando á su lado externo. 2.° En el pié, despues de salir del surco del borde posterior del maleolo interno, pasa por entre el ligamento anular interno y el ligamento lateral interno de la articulacion, para penetrar en seguida en una gran abertura limitada por el borde interno de los huesos del pié y la cara superior del adductor del dedo gordo. Al nivel de esta abertura se encuen-

tran, de delante atrás, los tendones del tibial posterior, del flexor comun de los dedos y del flexor propio del dedo gordo. Cruza oblicuamente la region plantar situada entre el flexor corto plantar, que es superficial, y los adductores del dedo gordo, que son profundos, y está cruzado por el tendon del flexor propio del dedo gordo, que es más profundo todavía.

Usos. — Es flexor de los dedos y concurre á la extension del pié.

VIII. — FLEXOR PROPIO DEL DEDO GORDO.

Este es el más voluminoso y externo de los músculos profundos, estando colocado por detrás del peroné y del tibial anterior.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta por arriba en la cara posterior del peroné, por debajo del sóleo. 2.° *Movible.* Su tendon inferior se fija en la extremidad posterior de la última falange del dedo gordo.

Sus fibras se dirigen un poco oblicuamente hácia abajo y adentro, formando un tendon que pasa por un surco especial, poco marcado, por detrás de la extremidad inferior de la tibia, más cerca del maleolo interno que del externo; se refleja en seguida en el surco de la extremidad posterior del astrágalo y pasa por el conducto osteo-fibroso formado por la cara interna del calcáneo y el ligamento anular interno del tarso, inmediatamente por debajo de la pequeña apófisis del calcáneo, dirigiéndose despues directamente hácia delante.

Relaciones. — 1.° En la pierna: se relaciona por delante con el peroné y el tibial anterior; por detrás con el sóleo; por dentro con el tibial posterior, al que cubre en parte. En algunos individuos, la arteria peronea se encuentra en el espesor de este músculo, siendo necesario cortarle por detrás del peroné para poder practicar la ligadura del vaso. En la parte inferior de su porcion carnosa, este músculo se separa del sóleo para colocarse bajo la aponeurósis, estando separado al mismo nivel de los peroneos laterales por un intersticio célulo-fibroso. 2.° En el pié; cruza al tendon del flexor co-



Fig. 302. — Relaciones de los tendones flexores.

1. Músculo accesorio. — 2. Tendon del peroneo lateral largo. — 3. Tendon del flexor largo comun de los dedos. — 4. Tendon del flexor propio del dedo gordo.

mun, que es más superficial, y llega al dedo gordo, pasando por entre los músculos de la region interna y de la region media del pié.

Usos. — Es flexor del dedo gordo y concurre á la extension del pié.

§ 7. — Aponeurósis de la pierna y ligamentos anulares del tarso.

1.° *Aponeurósis.* — La aponeurósis de la pierna, gruesa por delante, más delgada por detrás, rodea completamente los músculos de esta region, pero no pasa sobre la superficie interna de la tibia, salvo por las partes superior é inferior. En efecto, se la ve insertarse en el borde anterior de este hueso y rodear las caras anterior, externa y posterior de la pierna para insertarse despues en el borde interno de la tibia.

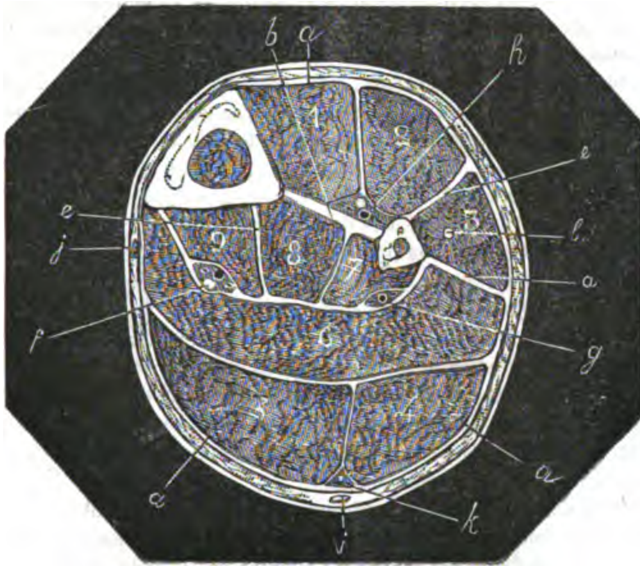


FIG. 303. — Corte de la pierna derecha por el tercio superior.

a, a, a. Aponeurósis de la pierna. — *b.* Ligamento interóseo. — *c.* Tabique intermuscular anterior. — *d.* Tabique intermuscular posterior. — *e.* Uno de los numerosos tabiques secundarios situados entre el tibial posterior 8 y el flexor comun de los dedos 9. — *f.* Nervio y vasos tibiales posteriores. — *g.* Vasos peroneos. — *h.* Nervio y vasos tibiales anteriores. — *i.* Vena safena externa subcutánea. — *k.* Nervio safeno externo con una arteriola. — *l.* Nervio músculo cutáneo atravesando al músculo peroneo lateral largo.

1. Tibial anterior. — 2. Extensor comun de los dedos. — 3. Peroneo lateral largo. — 4. Gemelo externo. — 5. Gemelo interno. — 6. Sóleo. — 7. Flexor propio del dedo gordo. — 8. Tibial posterior. — 9. Flexor comun de los dedos.

La extremidad superior de esta aponeurósis se continúa con el rodete ligamentoso que rodea la rodilla; por detrás es más marcada esta continuidad, pues cierra el espacio popliteo prolongándose con la del muslo. Por delante se inserta en la cabeza del peroné y en las tuberosidades anterior y externa de la tibia. Esta extremidad recibe expansiones tendinosas de los músculos biceps, sartorio, semitendinoso, semimembranoso y tensor de la fascia lata.

La extremidad inferior se engruesa y constituye los ligamentos anulares del tarso.

La cara superficial de la aponeurósis de la pierna está en relacion con la piel, de la que la separan: por dentro la vena y el nervio safeno internos; por delante y abajo el nervio músculo cutáneo; por detrás la vena safena externa y el nervio cutáneo peroneo.

La cara profunda, por su parte superior, suministra numerosas inserciones musculares y tabiques fibrosos que separan los músculos.

Dos de estos tabiques principales se insertan en los bordes anterior y externo del peroné, y son los tabiques intermusculares que dividen los músculos de la pierna en tres regiones distintas: anterior, externa y posterior. Otro tabique principal pasa por entre las dos capas de músculos de la region posterior, aplicando los vasos tibiales posteriores contra la capa profunda, y otros tabiques más delgados separan los demas músculos. En fin, se encuentra en el fondo de la region tibial anterior, delante del ligamento interóseo, una membrana fibrosa que aplica el nervio y vasos tibiales posteriores hácia dicho ligamento.

2.° *Ligamentos anulares del tarso.* — Análogos á los ligamentos anulares del carpo, están formados por un engrosamiento de la aponeurósis de la pierna.

Se distinguen tres ligamentos anulares: anterior, interno y externo.

1.° *Ligamento anular anterior ó dorsal del tarso.* — Este ligamento está constituido por el engrosamiento de la parte inferior y anterior de la aponeurósis de la pierna, reforzada al nivel de la garganta del pié por fibras ligamentosas en varias direcciones que cubren la articulacion tibio-tarsiana: la direccion de este ligamento es oblícua de dentro afuera y de arriba abajo, adhiriéndose por dentro á la parte anterior é interna de la extremidad inferior de la tibia, y por fuera se inserta en el maleolo externo: su borde superior se continúa con la aponeurósis de la pierna, y el inferior con la aponeurósis dorsal del pié. Está cubierto por la piel y el nervio músculo cutáneo; su cara profunda envia prolongaciones que separan entre sí los órganos situados en la parte anterior de la articulacion tibio-tarsiana, formándoles sus vainas.

La más interna de estas vainas, que á la vez es tambien la más superficial y superior, es la del tendon del tibial anterior; la más externa pertenece al extensor comun de los dedos y al peroneo anterior reunidos: entre estas dos vainas se encuentra otra pequeña fibrosa que aloja el tendon del extensor propio del dedo gordo. Los vasos y nervios tibiales anteriores pasan algunas veces por esta vaina por detrás del tendon, y otros están separados por un tabique fibroso delgado.

El ligamento anular anterior, que mide una altura de 3 á 4 centímetros, está destinado á sostener los tendones aplicados contra la articulacion tibio-tarsiana, los cuales resbalan por la cara profunda del ligamento anular por medio de serosas tendinosas. Sus límites superior é inferior son difíciles de precisar, pues se confunden insensiblemente por sus bordes con las aponeurósis.

2.° El *ligamento anular interno del tarso* se extiende desde el vértice y borde posterior del maleolo interno á la parte posterior, inferior é interna del calcáneo: su direccion es oblícua de arriba abajo y de delante atrás: su borde anterior se continúa con la aponeurósis de la region interna del pié, y el posterior con la de la pierna.

Por su cara superficial está en relacion con la piel, y con la profunda convierte la cara interna y cóncava del calcáneo en un conducto, por el que pasan varios órganos: tibial posterior, flexor comun de los dedos, flexor propio del dedo gordo, cada uno en su vaina, y los vasos y nervios tibiales posteriores envueltos en tejido celular, entre las vainas de los flexores propio y comun.

Por su parte anterior é inferior, el ligamento anular interno da insercion á algunas fibras del músculo adductor del dedo gordo.

3.° El *ligamento anular externo del tarso* se extiende desde el vértice y borde posterior del maleolo externo á la parte externa é inferior del calcáneo: forma á los peroneos laterales una vaina comun, que se divide más abajo á medida que los músculos van aproximándose á la cara externa del calcáneo.

§ 8. — Músculos del pié.

En el pié se encuentran veinte músculos: uno en la cara dorsal y diez y nueve en la plantar.

1.° — *Region dorsal ó pédia.*

La region pédia ó dorsal, contiene un sólo músculo, el pédio.

Diseccion. — Háganse cuatro incisiones como en la figura 304: dos trasversales; en la parte anterior é inferior de la pierna una; otra en la base de los dedos; dos longitudinales desde los maleolos hasta los dedos gordo y pequeño, siguiendo los bordes del pié. Tambien pueden hacerse sólo tres incisiones circunscribiendo un colgajo cuadrilátero que se disecará hácia dentro ó hácia fuera. Las incisiones deben hacerse con cuidado para no interesar los órganos vasculares y nerviosos que se hallan en la capa subcutánea.

Debajo de la piel, en el tejido celular subcutáneo, se encuentra el nervio músculo cutáneo, que se dirige ramificándose hácia los dedos: en la misma capa se observa el arco venoso dorsal del pié, que da orígen por sus dos extremidades á las venas safenas interna y externa; más profundamente se encuentra la aponeurósis dorsal del pié, que se continúa con el borde inferior del ligamento anular anterior del tarso. Se levanta esta aponeurósis, y debajo de ella se encuentran, de dentro afuera, los tendones del tibial anterior del extensor propio del dedo gordo y del extensor comun de los dedos. Más abajo, es decir, á mayor profundidad, se encuentra el músculo pédio formando una sola capa, debajo de la cual, y por su borde interno, se relacionan de atrás adelante y de fuera adentro, la arteria pédia y el nervio tibial anterior.

PÉDIO.

Este músculo se encuentra en la cara dorsal del pié, cubriéndola desde la articulacion tibio-tarsiana hasta la base de los cuatro primeros dedos.

Inserciones. — 1.° *Fijas.* Se inserta por atrás en la ranura calcáneo-astragalina, en los dos huesos que la forman y en los ligamentos. 2.° *Movibles.* Delante se fija por medio de cuatro manojos distintos en los cuatro primeros dedos: estos tendones se unen al borde externo de los tendones extensores, con los que se confunden en sus puntos de insercion.

Este músculo, delgado y aplanado, es carnoso en su mitad posterior, y se divide por delante en cuatro manojos tendinosos, que se dirigen oblicuamente hácia delante y adentro.

Relaciones. — El músculo pédio se encuentra inmediatamente sobre los huesos y articulaciones del tarso, y cubre á los metatarsianos y á los interóseos dorsales: está cubierto por los tendones del extensor comun y la aponeurósis dorsal del pié. Entre su borde interno y el tendon del extensor propio del dedo gordo, hay un espacio de algunos milímetros: está en relacion con la arteria pédia que regularmente está en parte cubierta por el borde interno del músculo, pues este borde sirve de guia para buscar dicha arteria, por cuya razon se le llama tambien *músculo satélite de la arteria pédia.*

Cuando se contrae, produce una eminencia bastante considerable hácia su porcion carnosa, eminencia blanda y casi fluctuante, que puede ser causa de un diagnóstico erróneo en algunos casos de lesiones traumáticas de esta region.

Usos. — Es extensor de los cuatro primeros dedos. Nótese y téngase presente, que el músculo pédio es el único de los del pié que tiene cuatro manojos, insertándose en los cuatro primeros dedos, al paso que los extensores y flexores comunes se dirigen á los cuatro últimos.

Su *nervio* procede del tibial anterior.

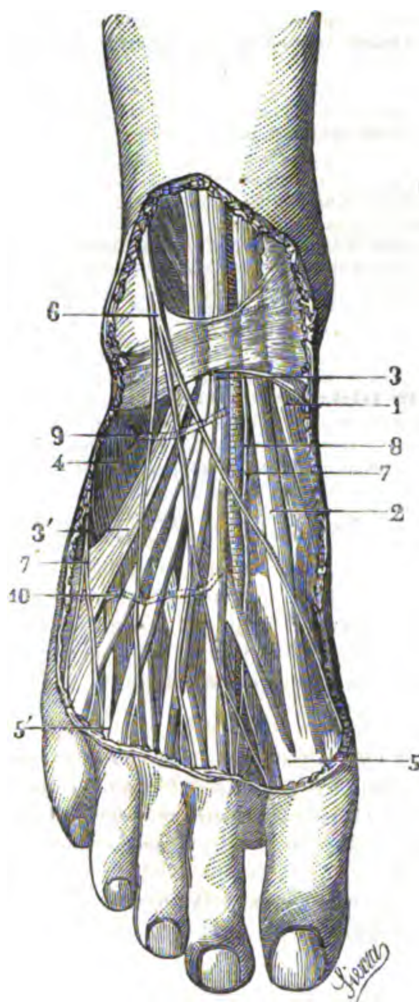


FIG. 304.—Region dorsal del pié. Esta preparacion presenta los músculos, vasos y nervios de la region y el ligamento anular anterior del tarso, preparada por M. Santos.

1. Tendon del tibial anterior. — 2. Tendon del extensor propio del dedo gordo. — 3. Tendones del extensor comun de los dedos. — 3′. Tendon externo del mismo músculo, ó peroneo anterior. — 4. Músculo pédio. — 5, 5′. Tendones del pédio confundiéndose con los tendones de los extensores. — 6. Nervio músculo cutáneo. — 7. Nervio tibial anterior. — 8. Arteria pedia. — 9. Arteria dorsal del tarso. — 10. Arteria dorsal del metatarso.

2.º — *Region plantar.*

La region plantar comprende diez y nueve músculos, divididos en tres regiones más pequeñas ó subregiones, que son: las plantares *interna*, *externa* y *media*.

A. Region plantar interna......	Adductor del dedo gordo. Flexor corto del dedo gordo.	
B. Region plantar externa......	Abductor del dedo pequeño. Flexor corto del dedo pequeño.	
C. Region plantar media que comprende cuatro capas.......	1.ª Capa..........	Flexor corto plantar.
	2.ª Capa..........	Accesorio del flexor largo. Lumbricales, en número de 4.
	3.ª Capa..........	Abductor oblicuo del dedo gordo. Abductor trasverso del dedo gordo.
	4.ª Capa..........	Interóseos plantares, en número de 3. Interóseos dorsales, en número de 4.

Diseccion. — Hágase una incision curva de concavidad inferior, siguiendo los límites de la planta del pié hasta hacer llegar sus extremidades al primero y quinto dedo. Levántese la piel, que es muy gruesa en esta region, y quedan al descubierto los músculos superficiales: en la parte anterior de esta region se encuentra un tejido adiposo lleno de pequeños tabiques ó laminillas fibrosas dependientes de la aponeurósis plantar, que es necesario levantar con cuidado para descubrir los nervios superficiales que van á la cara plantar de los dedos.

Para preparar los músculos profundos, es preciso hacer la *reseccion del calcáneo*. Para esto, despues de descubrir los músculos superficiales, se desprenden con un escalpelo las fibras musculares de la planta del pié, que se insertan en los ligamentos anulares interno y externo, cuidando de no cortar el nervio y los vasos tibiales posteriores en su paso á la region plantar. En seguida se da un corte de sierra vertical y trasversal sobre la cara superior del calcáneo, entre la articulacion tibio-tarsiana y el tendon de Aquiles y como á tres centímetros y medio por delante de la cara posterior del calcáneo. Generalmente, al dividir de este modo el calcáneo en dos fragmentos, anterior y posterior, se levantan con el fragmento posterior los músculos de la capa superficial que se insertan en él: quedan entónces aplicados sobre los músculos profundos los tendones que pasan de la pierna á la planta del pié, el accesorio del flexor largo comun de los dedos, los vasos y nervios de la region. (*Véase* Arterias plantares. ANGIOLOGIA, T. II.)

A. — Region plantar interna.

I. — ADDUCTOR DEL DEDO GORDO.

Este músculo es el más superficial y el más largo de los que constituyen esta region.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta por detrás en el tubérculo interno de la cara inferior del calcáneo, en la cara profunda de la aponeurósis plantar, y en la parte inferior y anterior del ligamento anular interno del tarso. 2.° *Movible.* Su extremidad anterior se inserta en el borde interno de la primera falange del dedo gordo por medio de un tendon en cuyo espesor se encuentra un hueso sesamoideo.

Relaciones. — Cubierto por la aponeurósis y la piel, este músculo se encuentra en relacion por fuera con el flexor corto plantar, y más adelante con el tendon del flexor propio del dedo gordo: su cara profunda y su extremidad anterior ó tendinosa cubre al flexor corto del dedo gordo, y su porcion carnosa forma con la bóveda del tarso un orificio análogo al que se encuentra entre el arco crural y el borde anterior del hueso iliaco, por el que pasan los tendones de los músculos flexor comun de los dedos, flexor propio del dedo gordo, vasos y nervios tibiales posteriores.

Usos. — Es flexor y adductor del dedo gordo.

II. — FLEXOR CORTO DEL DEDO GORDO.

Este músculo se extiende desde la segunda fila del tarso al dedo gordo.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta en la cara anterior de la segunda fila del tarso, particularmente en el escafóides, los cuneiformes y sus correspondientes ligamentos. 2.° *Movible.* En el borde interno de la primera falange del dedo gordo por medio de un tendon que se une con el del adductor.

Relaciones. — Está en relacion, por abajo, con el tendon del adductor, la aponeurósis y la piel, y cubre á los huesos y á sus articulaciones: su borde externo se relaciona con el tendon del flexor propio del dedo gordo.

Usos. — Es flexor del dedo gordo y un poco adductor.

Vasos y nervios. — Las arterias proceden de ramificaciones de la plantar interna. Los nervios, del plantar interno.

Los dos músculos de la region interna forman un músculo bíceps, de los cuales el adductor representa la porcion larga. Pronto veremos que la misma disposicion guardan los de la region externa, pues hasta sus nombres se corresponden con los que acabamos de estudiar.

B. — Region plantar externa.

I. — ABDUCTOR DEL DEDO PEQUEÑO.

Este músculo representa en el lado externo al adductor del dedo gordo en el interno.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Se inserta por detrás en el tubérculo externo de la cara inferior del calcáneo, y en la aponeurósis plantar. 2.° *Movible.* Por delante, se fija por medio de un tendon alargado en el borde externo de la primera falange del dedo pequeño. Muchas veces se fija ademas por medio de un manojo posterior en la extremidad posterior del quinto metatarsiano.

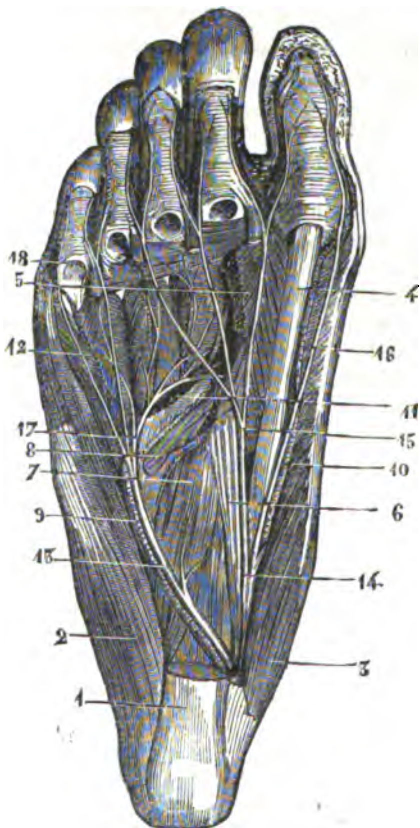


FIG. 305. — Region plantar. (Músculos, vasos y nervios). Dibujado por M. Léveilié, segun una preparacion de monsieur Santos.

1. Extremidad posterior del flexor plantar. — 2. Abductor del dedo pequeño. — 3. Adductor del dedo gordo. — 4. Tendon del flexor propio del dedo gordo. — 5. Abductor oblicuo del dedo gordo. — 6. Tendon del flexor comun de los dedos. — 7. Accesorio del flexor largo. — 8. Tendon del peroneo lateral largo en su vaina fibrosa. — 9. Arteria plantar externa. — 10. Arteria plantar interna. — 11. Arco arterial formado por la plantar externa. — 12. Arteria colateral externa del dedo pequeño. — 13. Nervio plantar externo. — 14. Nervio plantar interno. — 15. Rama externa de este nervio. — 16. Rama interna: estas dos últimas son cutáneas. — 17. Arco nervioso formado por el plantar externo. — 18. Orificio de la vaina de los tendones flexores.

Relaciones. — Está cubierto por la aponeorósis y la piel; cubre á las articula-

ciones y los huesos, al flexor corto y al tendon del peroneo lateral largo. Su borde interno está en relacion con el flexor corto plantar.

Usos. — Es abductor del dedo pequeño.

II. — FLEXOR CORTO DEL DEDO PEQUEÑO.

Situado por debajo del precedente, este músculo representa al flexor corto del dedo gordo.

Inserciones. — Su insercion *fija* la tiene en la segunda fila del tarso, y principalmente en el cubóides, en la vaina del peroneo lateral largo y en los ligamentos de esta region. Su extremidad *movible* ó anterior se confunde con la del abductor del dedo pequeño.

Relaciones. — Cubre á los huesos y articulaciones correspondientes; está cubierto por el abductor, por la aponeurósis y por la piel.

Usos. — Es flexor y algo abductor del dedo pequeño.

Vasos y nervios. — Sus arterias se derivan de la plantar externa; sus nervios del plantar externo.

Estos dos músculos forman, lo mismo que los de la region interna, un músculo bíceps cuya porcion larga la constituye el abductor del dedo pequeño.

Fácil es convencerse de la completa analogía que guardan estas dos regiones.

C. — Region plantar media.

I. — FLEXOR CORTO PLANTAR.

Es el más superficial de los músculos de esta region.

Inserciones. — 1.° *Fija.* Insértase en el tubérculo interno de la cara inferior del calcáneo, en la aponeurósis plantar que le cubre, y por medio de algunas fibras en los tabiques fibrosos que le separan de los músculos internos y externos de la planta del pié. 2.° *Movible.* Este músculo se divide, por delante, en cuatro manojos que se insertan en los cuatro últimos dedos, del mismo modo que el flexor superficial de la mano.

Relaciones. — Cubierto por la aponeurósis y la piel, cubre al músculo accesorio, á los tendones del flexor largo comun de los dedos y á los lumbricales. Cubre tambien al nervio y vasos plantares externos que lo separan del músculo accesorio, y está separado de los de las regiones interna y externa por medio de dos tabiques fibrosos.

Usos. — Es flexor de la segunda falange de los cuatro últimos dedos.

II. — ACCESORIO DEL FLEXOR LARGO DE LOS DEDOS.

Este músculo, delgado y aplanado, de forma irregularmente cuadrilátera, está situado en la segunda capa.

Inserciones. — 1.° *Fija.* En la cara inferior del calcáneo, por delante de los tubérculos de esta cara y de los músculos que en ellos se insertan. 2.° *Movible.* En el borde del tendon del flexor largo comun de los dedos.



FIG. 306. — Músculos de la region plantar (capa superficial).

1. Adductor del dedo gordo. — 2. Flexor corto del dedo gordo. — 3. Abductor del dedo pequeño. — 4. Flexor corto del mismo dedo. — 5. Flexor plantar. — 6. Tendon del flexor propio del dedo gordo. — 7. Abductor oblicuo del mismo dedo. — 8, 8', 8''. Lumbricales. — 9. Tendon del flexor largo comun de los dedos despues de haber pasado á través de los tendones del flexor plantar.

Relaciones. — Las fibras del músculo se dirigen paralelamente de atrás adelante: su borde externo es mucho más largo que el interno. Está cubierto por el flexor corto plantar y el nervio y vasos plantares externos, cubriendo á su vez á los huesos y articulaciones.



FIG. 307. — Músculos de la region plantar. (Capa media.)

1. Flexor corto del dedo gordo. — 2. Tendon del flexor propio del mismo dedo. — 3. Tendon del flexor largo comun de los dedos. — 4. Accesorio del flexor largo de los dedos. — 5. Primer lumbrical. — 6. Tendon del peroneo lateral largo. — 7. Flexor corto del dedo pequeño. — 8. Interóseos del primer espacio.

Usos. — Hace que el flexor comun de los dedos obre en sentido paralelo al eje del pié, y no en el sentido oblicuo que indica la direccion de aquel músculo en la region plantar.

III. — LUMBRICALES.

Estos músculos son en número de cuatro, como en la mano.

Se los designa con los nombres numéricos primero, segundo, etc., contando de dentro afuera.

Inserciones. — Por detrás, se insertan en los ángulos de bifurcacion de los tendones del flexor profundo de los dedos, excepto el primero, que se fija en el borde interno del tendon de este músculo que llega al índice. Por delante terminan estas lengüetas carnosas en unos pequeños tendones que se dirigen al lado interno de la articulacion metatarso-falángica correspondiente, confundiéndose como los de la mano, con los tendones interóseos y extensores.

Relaciones. — Cubiertos por el músculo flexor corto plantar, cubren á los abductores, á los interóseos y al arco plantar.

Usos. — Como los de la mano, son flexores de la primera falange y extensores de las otras dos.

IV. — ABDUCTOR OBLÍCUO DEL DEDO GORDO.

Este músculo forma con el abductor trasverso un músculo bíceps cuya porcion comun se inserta en el lado externo de la primera falange del dedo gordo. Representan el primer interóseo plantar, que no existe, lo mismo que el adductor del pulgar reemplaza al primer interóseo palmar.

Inserciones. — Se inserta su extremidad *fija* en la cara inferior del cubóides, en la extremidad posterior de los últimos metatarsianos y en todos los ligamentos de esta region. Sus fibras se dirigen oblicuamente hácia delante y adentro para insertarse en el borde externo de la primera falange del dedo gordo, por medio de un tendon en cuyo espesor se encuentra un hueso sesamoídeo.

Relaciones. — Por arriba está en relacion con los interóseos, los metatarsianos y el arco plantar; su cara inferior con los lumbricales y el tendon del flexor largo de los dedos.

Usos. — Es abductor del dedo gordo.

V. — ABDUCTOR TRASVERSO DEL DEDO GORDO.

Pequeño músculo trasversal, formado de cuatro lengüetas carnosas que se insertan por debajo de la cabeza de los cuatro últimos metatarsianos, desde donde se dirigen hácia dentro y se reunen en un solo tendon que se inserta en el borde externo de la primera falange del dedo gordo, confundiéndose con el del músculo precedente. Está en relacion con los lumbricales y los tendones flexores por su parte inferior, y por la superior con los interóseos y los metatarsianos.

Es abductor del dedo gordo.

VI. — INTERÓSEOS.

Lo mismo que en la mano, los interóseos se dividen en dorsales y plantares.

Para el conocimiento general y descripcion de los interóseos, remitimos al lector al

estudio de los de la mano, limitándonos aquí á exponer las inserciones de estos músculos sin entrar en las ampliaciones y detalles que se han dado acerca de los de la mano.

En la mano, el eje está representado por el dedo medio; el eje del pié lo forma el segundo dedo. Los interóseos del pié se dirigen más hácia el segundo dedo, como los de la mano miran hácia el dedo medio.

1.° — Interóseos plantares.

Los interóseos plantares son tres, situados en los tres últimos espacios interóseos.

Su *punto fijo* de insercion en la cara interna de los tres últimos metatarsianos. Se dirigen de atrás adelante.

Su insercion *movible* se verifica como en la mano; algunas fibras se fijan en el tubérculo lateral correspondiente que se encuentra en la extremidad posterior de la primera falange, pero la mayor parte de las fibras del tendon se dirigen al borde correspondiente del tendon del extensor comun, al que acompañan hasta la última falange. (*Véase* Mano.)



Fig 308.— Interóseos plantares.

1. Primer interóseo. — 2. Segundo. — 3. Tercero. — 4. Eje del pié.

2.° — Interóseos dorsales.

Son cuatro y se designan como los plantares, con los nombres de primero, segundo, etc., contando de dentro afuera.

Se *insertan* por detrás en los dos metatarsianos correspondientes: 1.° en toda la cara del metatarsiano, en la que no se inserta el interóseo plantar; 2.° en parte de la cara opuesta, dando insercion al interóseo plantar.

Estos músculos se dirigen hácia delante y se confunden, como los plantares, con el borde correspondiente del tendon del extensor comun, en la cara dorsal de la primera falange. Lo mismo que los de la mano, dan un pequeño manojo á la extremidad posterior de la primera falange. (*Véase* Mano.)



FIG. 309.—Interóseos dorsales del pié.

1. Eje del pié que pasa por el segundo dedo. — 2. Primer interóseo dorsal. — 3. Segundo. — 4. Tercero. — 5. Cuarto.

Resulta de esta descripcion:

1.° Que el primer interóseo plantar está colocado en el lado interno del tercer metatarsiano y del tercer dedo.

2.° Que el segundo se encuentra en el lado interno del cuarto metatarsiano y del cuarto dedo.

3.° Que el tercero está situado en el lado interno del quinto metatarsiano y del quinto dedo.

4.° Que el eje del pié, como el de la mano, no recibe ningun interóseo plantar cuyo oficio es aproximar los dedos al eje.

5.° Que el eje del pié, como el de la mano, recibe dos interóseos dorsales, cuya accion es separar los dedos del eje.

6.° Que el primer interóseo dorsal, unido al borde interno del segundo dedo, se inserta en toda la cara interna del segundo metatarsiano y en parte de la cara externa del primero.

7.° Que el segundo, unido al lado externo del segundo dedo, se inserta en toda la cara externa del segundo metatarsiano y en parte de la cara interna del tercero.

8.° Que el tercero y el cuarto, colocados en el lado externo del tercero y cuarto dedo, se insertan en toda la cara externa del tercero y cuarto metatarsiano y parte de la cara interna del cuarto y quinto.

Relaciones. — Los interóseos tienen una cara dorsal que se halla al mismo nivel que la cara dorsal de los metatarsianos: su cara plantar está en relacion con los abductores y las arterias y nervios profundos.

Vasos y nervios de la region plantar media. — Las arterias proceden principalmente de la plantar externa y sus ramas; accesoriamente de la plantar interna.

Los nervios nacen de los plantares. El flexor corto, el accesorio, los dos últimos lumbricales, los abductores oblícuo y trasverso del dedo gordo, y todos los interóseos están animados por el nervio plantar externo. Los dos primeros lumbricales reciben sus nervios del plantar interno.

§ 9. — Aponeurósis del pié.

En el pié se encuentran aponeurósis dorsales y aponeurósis plantares.

1.° *Aponeurósis dorsales.*

Estas forman tres capas.

Desde las partes profundas hácia la piel, se encuentra: 1.° hojas aponeuróticas que cubren cada espacio interóseo; 2.° una aponeurósis delgada que rodea al músculo pédio, confundiéndose por sus lados con la aponeurósis dorsal propiamente dicha; 3.° la aponeurósis dorsal, resistente, que presenta la mayor analogía con la aponeurósis dorsal de la mano. Esta hoja aponeurótica se continúa, por detrás, con el borde inferior del ligamento anular anterior del tarso; por delante se pierde en las extremidades de los metatarsianos; por los lados se adhiere á los huesos que forman las eminencias de los bordes del pié y se continúa con la aponeurósis plantar. Esta aponeurósis cubre los tendones, músculos, vasos y nervios tibiales anteriores, y está cubierta por los nervios músculo cutáneo, safeno externo, y el orígen de las venas safenas.

2.° *Aponeurósis plantar.*

La aponeurósis plantar está situada entre los músculos superficiales de la region plantar y el tejido célulo-adiposo subcutáneo. Su *cara superficial* se adhiere á este tejido por medio de numerosos tabiques fibrosos: sus *bordes interno* y *externo* se confunden en los bordes del pié con los de la aponeurósis dorsal: su *extremidad posterior* se inserta en el tubérculo interno de la cara inferior del calcáneo: su *extremidad anterior* se divide, como hemos observado en la de la mano, en diez lengüetas, que se dirigen hácia los tendones flexores de todos los dedos, confundiéndose con las partes laterales de las vainas de estos tendones y del ligamento glenoideo. Entre estas lengüetas, que desde la aponeurósis van á la vaina de los flexores, se observan cuatro arcos situados entre los dedos al nivel de su raiz, por debajo de los cuales pasan los tendones de los lumbricales y de los interóseos y los vasos y nervios plantares: de su *cara profunda* se desprenden tabiques que separan la region media de la interna y externa, formando tambien tres vainas.

1.° *La vaina interna* está formada por la porcion interna de la aponeurósis plantar y el tabique que envia entre los músculos internos y medios. En este punto, la aponeurósis tiene poco espesor, y esta vaina contiene los músculos adductor y flexor corto del dedo gordo, nervio plantar interno, y arteria plantar interna.

2.° La *vaina externa*, formada por la porcion externa de la aponeurósis y el tabique externo, presenta una pared más gruesa: se adhiere en parte á la extremidad posterior del quinto metatarsiano, y contiene en su interior el abductor y flexor corto del dedo pequeño.

Las vainas interna y externa son completas y estrechas por delante, y más anchas é incompletas por su parte posterior.

3.° La *vaina media*, que separa las dos anteriores, está limitada por la aponeurósis plantar y las dos prolongaciones profundas que de ella se desprenden. En este punto, la cara profunda de la aponeurósis plantar da algunas inserciones al flexor corto plantar, y envia varias prolongaciones para separar entre sí los diversos músculos de la region. Esta vaina contiene el flexor corto plantar, el accesorio, los tendones del flexor comun de los dedos y del flexor propio del dedo gordo, los lumbricales, los abductores del dedo gordo y los vasos y nervios plantares externos.

FIN DEL TOMO PRIMERO.

ÍNDICE

DE LAS FIGURAS CONTENIDAS EN EL TOMO PRIMERO.

ÍNDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO PRIMERO.

INTRODUCCION.

PRIMERA PARTE.

Nociones preliminares de anatomía general y fisiologia, con aplicaciones patológicas.

CAPÍTULO PRIMERO.

SISTEMA ADIPOSO.

CAPÍTULO II.

SISTEMA CARTILAGINOSO.

CAPÍTULO III.

SISTEMA CONJUNTIVO.

CAPÍTULO IV.

SISTEMA ELÁSTICO.

CAPÍTULO V.

SISTEMA EPITELIAL.

CAPÍTULO VI.

SISTEMA FIBROSO.

CAPÍTULO VII.

SISTEMA GLANDULAR.

CAPÍTULO VIII.

SISTEMA MUSCULAR.

CAPÍTULO IX.

SISTEMA NERVIOSO.

CAPÍTULO X.

SISTEMA ÓSEO.

CAPÍTULO XI.

SISTEMA SEROSO.

CAPITULO XII.

SISTEMA TEGUMENTARIO.

CAPÍTULO XIII.

SISTEMA TENDINOSO.

CAPÍTULO XIV.

SISTEMA VASCULAR.

CAPÍTULO XV.

LÍQUIDOS DEL ORGANISMO.

SEGUNDA PARTE.

Osteologia.

TERCERA PARTE.

Diseccion, preparacion de los cadáveres, preparacion de piezas secas.

CUARTA PARTE.

Artrologia.

CAPÍTULO PRIMERO.

DE LAS ARTICULACIONES EN GENERAL.

CAPÍTULO II.

DE LAS ARTICULACIONES EN PARTICULAR.

QUINTA PARTE.

Miología y aponeurología.

ARTÍCULO I.

Músculos y aponeurósis de la cabeza.

ARTÍCULO II.

Músculos y aponeurósis del cuello.

ARTÍCULO III.

Músculos y aponeurósis exteriores del tronco.

ARTÍCULO IV.

Músculos inferiores del tronco.

ARTICULO V.

Músculos y aponeurósis del miembro superior.

ARTÍCULO VI.

Músculos y aponeurósis de los miembros inferiores.